

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Ju-Long LEE, et al.)
)
) Group: Not yet assigned
Serial No.: Not yet assigned)
) Examiner: Not yet assigned
Filed: Concurrently herewith)
) Our Ref: B-5325 621558-0
For: "REPAIR METHOD FOR DEFECTS IN)
DATA LINES AND FLAT PANEL)
DISPLAY INCORPORATING THE SAME") Date: December 12, 2003

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

MAIL STOP PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

[X] Applicants hereby make a right of priority claim under 35
U.S.C. 119 for the benefit of the filing date(s) of the
following corresponding foreign application(s):

<u>COUNTRY</u>	<u>FILING DATE</u>	<u>SERIAL NUMBER</u>
TAIWAN, R.O.C.	18 February 2003	92103274

[] A certified copy of each of the above-noted patent
applications was filed with the Parent Application
No. _____.

[X] To support applicant's claim, a certified copy of the above-
identified foreign patent application is enclosed herewith.

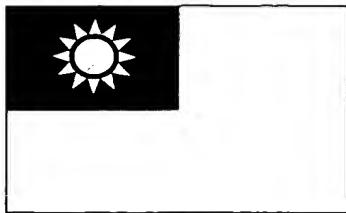
[] The priority document will be forwarded to the Patent Office
when required or prior to issuance.

Respectfully submitted,



Richard P. Berg
Attorney for Applicant
Reg. No. 28,145

LADAS & PARRY
5670 Wilshire Boulevard
Suite 2100
Los Angeles, CA 90036
Telephone: (323) 934-2300
Telefax: (323) 934-0202



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日 西元 2003 年 02 月 18 日
Application Date

申請案號：092103274
Application No.

申請人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生



發文日期：西元 2003 年 4 月 29 日
Issue Date

發文字號：09220418780
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一 發明名稱	中文	可修補資料線之缺陷的平面顯示器、及其修補方法
	英文	
二 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 李如龍 2. 林益祥
	姓名 (英文)	1. Ju-Long Lee 2. Yi-Hsiang Lin
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹市光復路一段476巷62號5樓 2. 台北市伊通街125巷10號4F
	住居所 (英 文)	1. 2.
三 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區新竹市力行二路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 李焜耀
	代表人 (英文)	1.



06328636TW 06361-A101065 Amy.prd

四、中文發明摘要 (發明名稱：可修補資料線之缺陷的平面顯示器、及其修補方法)

一種可修補資料線之缺陷的平面顯示器，係藉由配置於資料線旁的遮光金屬線以及跨於資料線/遮光金屬線的修補備用導線做為修補線，若是同一條資料線中具有多處斷線，均可以就近選擇適當之遮光金屬線和修補備用導線，配合雷射熔融，使資料線繞過斷線處。該平面顯示器更可於閘極線旁配置遮光金屬線以及配置跨於閘極線/遮光金屬線的修補備用導線，如此亦可同時對閘極線斷線處進行修補。

伍、(一)、本案代表圖為：第2圖。

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

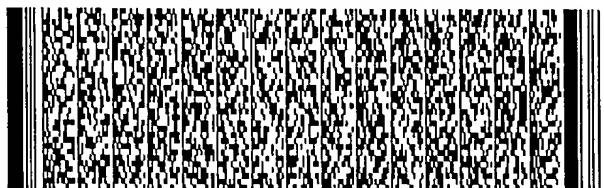
32~遮光金屬線；

34~薄膜電晶體；

36~像素電極；

38a、38b~導線。

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

無

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

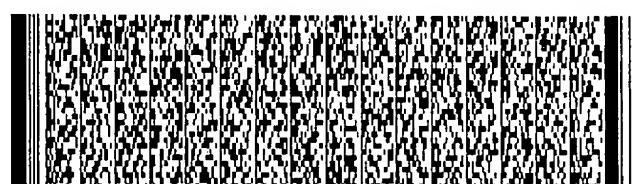
【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種線缺陷的修補方法，特別有關於一種平面顯示器 (flat panel display, FPD) 之資料線 (data line) 和閘極線 (gate line) 的修補方法。

【先前技術】

液晶顯示器 (liquid crystal display, LCD) 是目前最被廣泛使用的一種平面顯示器，具有低消耗電功率、薄型輕量以及低電壓驅動等特徵，其顯示原理是利用液晶分子之材料特性，於外加電場後使液晶分子的排列狀態改變，造成液晶材料產生各種光電效應。一般而言，LCD的顯示區域包含複數個畫素區域，每一個畫素區域係指由兩條閘極線 (gate line) (又稱掃瞄線，scan line) 與兩條資料線 (data line) 所定義之矩形區域，其內設置有一薄膜電晶體 (thin film transistor, 以下簡稱TFT) 以及一畫素電極，此薄膜電晶體係為一種開關元件 (switching device)。

閘極線與資料線主要是用來提供影像訊號以驅動畫素電極，但是礙於製作時基板表面之高低起伏、熱處理、蝕刻製程等影響，閘極線與資料線很容易發生斷線，進而導致斷路 (open circuit) 或短路 (short circuit) 的現象。而且，當LCD面板之面積擴大並提高解析度時，需要製作數量更多的閘極線與資料線，且線寬變得更窄，則製程困難度的提高更容易導致斷線現象。因此，為了避免



五、發明說明 (2)

LCD 面板的操作受到少部份斷線的影響，亟需發展出一種修補 (repair) 缺陷的結構及其使用方法。

請參考第1圖，其顯示習知修補資料線斷線的方法的上視圖。習知一LCD之基板10上包含有複數條橫向延伸之閘極線12，複數個閘極墊14分別設置於每一條閘極線12之一端，複數條縱向延伸之資料線16，複數個資料墊18分別設置於每一條資料線16之一端，以及複數個矩陣排列之顯示區域20。每一個顯示區域20是由兩條閘極線12與兩條資料線16所垂直交叉定義型成，且均設置有一畫素電極22。除此之外，基板10另包含有複數條輔助線24A、24B、24C，係位於顯示區域20周圍的非顯示區域，且複數條輔助線24A、24B、24C跨越每一條資料線16之兩端。

舉例來說，當資料線16A發生斷線而形成一開口A時，通過資料線16A之影像訊號無法到達開口A處，則可以利用雷射或是其他技術，使資料線16A與輔助線24A的交叉點26a、26b產生電連接，並依據所選擇最短之路徑在切點28a、28b將輔助線24A切斷，如此一來，傳送到資料線16A的影像訊號便可以經由輔助線24A提供。不過，當影像訊號通過輔助線24A與其他資料線16之交會點時，會使影像訊號扭曲惡化，尤其當資料線16數目眾多時，輔助線24A上之交會點的數目也會增加，則影像訊號惡化的情況會更加嚴重。而且，由上述可知，要修補一條資料線16A便需要耗費一條輔助線24A，因此隨著輔助線24之數目與長度增加、閘極線12與資料線16之寬度設計變窄，輔助線24所

五、發明說明 (3)

產生的電阻值與電容值也會增加，這將使得訊號遲滯增長而影響LCD之顯示品質。此外，輔助線24之製作數目會受到空間與面積的限制，因此可修補之斷線數目相當有限。

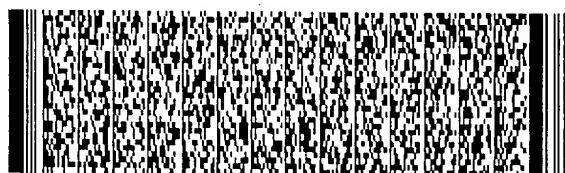
【發明內容】

有鑑於此，本發明則提出一種資料線的修補方法，是在不額外製作輔助線的情況下，利用顯示區域之遮光金屬線來修補線缺陷，且可修補之斷線數目沒有限制。該方法亦可用於開極線的修補。

本發明提供一種可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其結構如下所述。於每一畫素區域內之畫素電極和資料線之間分別設置第一遮光金屬線，且每一第一遮光金屬線彼此分開。第一修補備用導線橫跨於相鄰之第一遮光金屬線和資料線，每一第一遮光金屬線至少分配兩對應之第一修補備用導線，且第一修補備用導線至少與資料線和第一遮光金屬線擇一絕緣。

上述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器中，第一修補備用導線可延伸自資料線、第一遮光金屬線、或者兩者均絕緣。

在第一修補備用導線延伸自資料線的情況下，第一修補備用導線與第一遮光金屬線之交錯點為修補點。其中第一遮光金屬線和開極線屬第一層金屬層，第一修補備用導線和資料線屬第二層金屬層；或者第一修補備用導線和資料線屬第一層金屬層，第一遮光金屬線和開極線屬第二層



五、發明說明 (4)

金屬層。

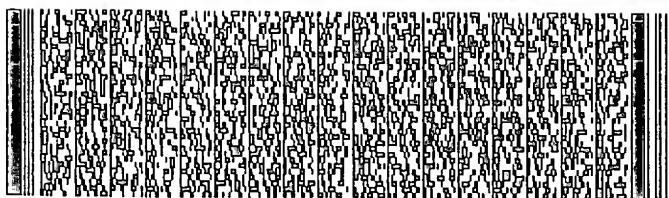
在第一修補備用導線延伸自第一遮光金屬線的情況下，第一修補備用導線與資料線之交錯點為修補點。其中第一層金屬層屬第一層金屬層，資料線屬第二層金屬層；或者第一層金屬層屬第一層金屬層，第一修補備用導線、第一遮光金屬線和閘極線屬第二層金屬層。

在第一修補備用導線與資料線和第一遮光金屬線均絕緣的情況下，第一修補備用導線與資料線及第一遮光金屬線之交錯點為修補點。其中第一修補備用導線和閘極線屬第一層金屬層，第一遮光金屬線和資料線屬第二層金屬層；或者第一遮光金屬線和資料線屬第一層金屬層，第一修補備用導線和閘極線屬第二層金屬層。

上述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器的結構中，更包括如下所述之可用於修補閘極線之缺陷的結構。於每一畫素區域內之畫素電極和閘極線之間分別設置第二遮光金屬線，且每一第二遮光金屬線彼此分開。第二修補備用導線橫跨於相鄰之第二遮光金屬線和閘極線，每一第二遮光金屬線至少分配兩對應之第二修補備用導線，且第二修補備用導線至少與閘極線和第二遮光金屬線擇一絕緣。

針對可用於修補閘極線之缺陷的結構方面，第二修補備用導線可延伸自閘極線、第二遮光金屬線、或者與兩者均絕緣。

在第二修補備用導線延伸自閘極線的情況下，第二修



五、發明說明 (5)

補備用導線與第二遮光金屬線之交錯點為修補點。

在第二修補備用導線延伸自第二遮光金屬線的情況下，第二修補備用導線與閘極線之交錯點為修補點。

在第二修補備用導線與閘極線和第二遮光金屬線均絕緣的情況下，第二修補備用導線與閘極線及第二遮光金屬線之交錯點為修補點。

當資料線之一具有缺陷時，將鄰近之第一遮光金屬線藉由對應之一對第一修補備用導線與具有上述缺陷之資料線電連接，其中該對第一修補備用導線分別位於缺陷之兩側。

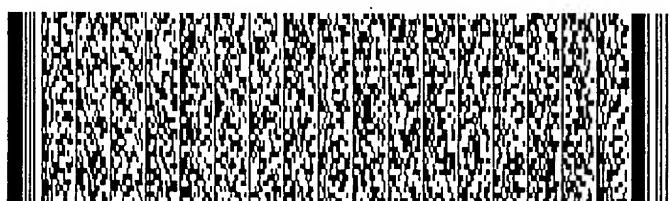
當閘極線之一具有缺陷時，將鄰近之第二遮光金屬線藉由對應之一對第二修補備用導線與具有上述缺陷之閘極線電連接，其中該對第二修補備用導線分別位於缺陷之兩側。

【實施方式】

本發明在製備好液晶顯示面板之主動陣列基板後，在尚未與另一基板進行組裝之前，即進行檢測，確認是否有斷線的存在。若發現有斷線，可針對斷線處，利用鄰近之遮光金屬線進行修補。

資料線的斷線修補

請參閱第2圖，其顯示本發明修補資料線方法的電路示意圖。液晶顯示面板的陣列基板30上包含有許多閘極線



五、發明說明 (6)

GL_1 、 GL_2 和 GL_3 和 資料線 DL_1 、 DL_2 和 DL_3 。閘極線 GL_1 、 GL_2 和 GL_3 與 資料線 DL_1 、 DL_2 和 DL_3 以矩陣的形式排列，其垂直交叉所構成之矩形區域定義為像素區，每一像素區均配置一薄膜電晶體 (TFT) 34 和 像素電極 36。在像素電極 36 邊緣和 資料線 DL_1 、 DL_2 和 DL_3 之間設置許多遮光金屬線 32，這些遮光金屬線 32 主要係用以避免漏光問題的發生，且每一遮光金屬線 32 係為浮置狀態 (floating state)。

當主動陣列基板 30 形成後，將會進行測試，以找出線缺陷的所在位置。之後，利用鄰近之浮置的遮光金屬線 32 進行修補。

舉例而言，當資料線 DL_2 發生斷線而在端點 A、B 之間形成開口時，傳輸至資料線 DL_2 之影像訊號便無法通過端點 A、B。本發明之修補方法是，將端點 A 和 B 處的資料線 DL_2 分別藉由導線 38a 和 38b 連接至鄰近之遮光金屬線 32。因此，路徑 C → D → E → F 即構成一條修補線，藉此繞過斷線處來修補資料線 DL_2 之端點 A、B 間的線缺陷問題。

以下係以數個實施例詳細說明修補資料線於端點 A 和 B 的斷線之方法，以及所構成之修補線的詳細結構。

第一實施例

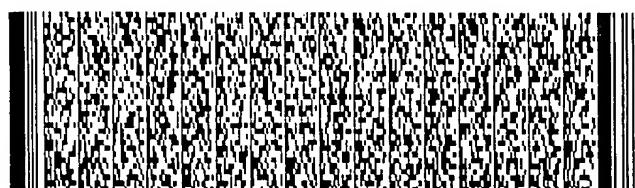
請參閱第 3 圖及第 4A 圖至第 4B 圖，其中第 3 圖係顯示本發明之修補結構的上視圖，第 4A 圖至第 4B 圖顯示沿第 3 圖之切線 IV-IV 進行修補的剖面示意圖，其中第 4A 圖係為修補前的示意圖，第 4B 圖係為修補後的示意圖。

五、發明說明 (7)

如第3圖和第4A圖所示，一般在基板30上所進行之製程，係先於基板30上形成第一層金屬層，並定義其圖案，以形成閘極線40、TFT結構34之閘極341、以及可用來進行修補之遮光金屬線32。遮光金屬線32之位置係在不影響電性表現的考量下，設置在資料線50與畫素電極36之間，用以遮蔽畫素電極36靠近資料線50之邊緣的光線，且處於浮置的狀態。然後，依序於已形成閘極線40、閘極341和遮光金屬線32的基板30上依序形成一絕緣層42、至少一半導體層（未顯示）以及第二層金屬層。之後，定義第二層金屬層之圖案，以形成汲極電極342、源極電極343、資料線50與修補備用導線38。因為在此實施例之修補備用導線38係為資料線50的凸出部份，故修補備用導線在此又稱為凸塊38。接著，於由第二金屬層所形成之汲極電極302、源極電極303、資料線40與凸塊38的上方形成一保護層44以及一導電層，並定義導電層的圖案以形成畫素電極36，如此便大致完成基板30上線路的製作。上述之第一金屬層與第二金屬層係由一般金屬類導電體物質所構成，而用以製備畫素電極36之導電層的材質可使用錫銦氧化物（indium tin oxide；ITO）。畫素電極36經由接觸洞46與汲極342電連接。

為說明方便，於資料線DL₂斷線處鄰近之遮光金屬線係以32a和32b表示，將用於修補的凸塊係以38a和38b表示。

為了確保基板30之製作品質，可藉由觀察畫素區36的點亮狀態來判斷是否有資料線50在某處發生線缺陷。舉例



五、發明說明 (8)

來說，當發現資料線 DL_2 於閘極線 GL_2 和 GL_3 之間發生斷線時，便可以進行下述之修補方法。首先，為了使資料線 DL_2 斷線處的端點A、B電連接起來，可以選擇鄰近的遮光金屬線32a或/和32b進行修補。在此實施例中，係以選擇遮光金屬線32a進行修補為例進行說明。接著，對修補點D和E進行雷射熔接(laser fusing)，移除部份的絕緣層42，使得由第二層金屬層所定義出之凸塊38a和38b能與由第一層金屬層所定義出之遮光金屬線32a電連接，結果如第4B圖所示。因此，資料線 DL_2 可以繞過斷線端點A和B，而改經由凸塊38a、遮光金屬線32a和凸塊38b導通形成電連接迴路，用以作為資料線 DL_2 之修補線。

在此實施例中，遮光金屬線32係與閘極341和閘極線40同時製備，且均來自第一層金屬層；修補備用導線38係與資料線50同時製備，且均來自第二層金屬層。本發明於資料線50延伸出修補備用導線(即凸塊)38，並利用雷射技術使斷線的資料線50經由資料線50本身的延伸部，即凸塊38，與其下方鄰近的金屬遮蔽層32導通，以繞過斷線處而形成電連接迴路，用來作為資料線50之修補線。

第二實施例

請參閱第5圖及第6A圖至第6B圖，其中第5圖係顯示本發明之修補結構的上視圖，第6A圖至第6B圖顯示沿第5圖之切線VI-VI進行修補的剖面示意圖，其中第6A圖係為修補前的示意圖，第6B圖係為修補後的示意圖。



五、發明說明 (9)

在此實施例中，陣列基板30的製程大致與第一實施例相同，不同處在於修補備用導線38的位置。在此，修補備用導線38和遮光金屬線32係與閘極341和閘極線40同時製備，且均來自第一層金屬層；資料線50係來自第二層金屬層。在此實施例之修補備用導線38係為遮光金屬線32的凸出部份，因此，修補備用導線在此亦稱為凸塊38。

同樣地，為說明方便，於資料線 DL_2 斷線處鄰近之遮光金屬線係以32a和32b表示，將用於修補的凸塊係以38a和38b表示。

當完成陣列基板30的製備後，會藉由觀察畫素區36的點亮狀態來判斷是否有資料線50在某處發生線缺陷。舉例來說，當發現資料線 DL_2 於閘極線 GL_2 和 GL_3 之間發生斷線時，其修補方法如下所述。首先，為了使資料線 DL_2 斷線處的端點A、B電連接起來，可以選擇鄰近的遮光金屬線32a或/和32b進行修補。在此實施例中，係以選擇遮光金屬線32a進行修補為例進行說明。接著，對修補點C和F進行雷射熔接，移除部份的絕緣層42，使得由第二層金屬層所定義出之資料線 DL_2 能與由第一層金屬層所定義出之凸塊38a和38b電連接，結果如第6B圖所示。因此，資料線 DL_2 可以繞過斷線端點A和B，而改經由凸塊38a、遮光金屬線32a和凸塊38b導通形成電連接迴路，用以作為資料線 DL_2 之修補線。

第三實施例

請參閱第7圖及第8A圖至第8B圖，其中第7圖係顯示本

五、發明說明 (10)

發明之修補結構的上視圖，第8A圖至第8B圖顯示沿第7圖之切線VIII-VIII進行修補的剖面示意圖，其中第8A圖係為修補前的示意圖，第8B圖係為修補後的示意圖。

在此實施例中，陣列基板30的製程大致與第一實施例相同，不同處在於修補備用導線38和遮光金屬線32的位置。在此，修補備用導線38係與閘極341和閘極線40同時製備，且均來自第一層金屬層；遮光金屬線32係與資料線50同時製備，且均來自第二層金屬層。在未進行任何修補動作前，修補備用導線38和遮光金屬線32均為浮置狀態。

同樣地，為說明方便，於資料線 DL_2 斷線處鄰近之遮光金屬線係以32a和32b表示，將用於修補的修補備用導線係以38a和38b表示。

當完成陣列基板30的製備後，會藉由觀察畫素區36的點亮狀態來判斷是否有資料線50在某處發生線缺陷。舉例來說，當發現資料線 DL_2 於閘極線 GL_2 和 GL_3 之間發生斷線時，其修補方法如下所述。首先，為了使資料線 DL_2 斷線處的端點A、B電連接起來，可以選擇鄰近的遮光金屬線32a或/和32b進行修補。在此實施例中，係以選擇遮光金屬線32a進行修補為例進行說明。接著，對修補點C、D、E和F進行雷射熔接，移除部份的絕緣層42，使得由第二層金屬層所定義出之資料線 DL_2 能與由第一層金屬層所定義出之修補備用導線38a和38b電連接，結果如第8B圖所示。因此，資料線 DL_2 可以繞過斷線端點A和B，而改經由導線38a、遮光金屬線32a和導線38b導通形成電連接迴路，用以作為資料線



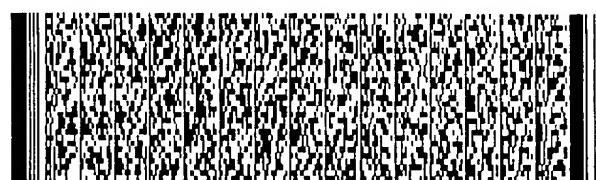
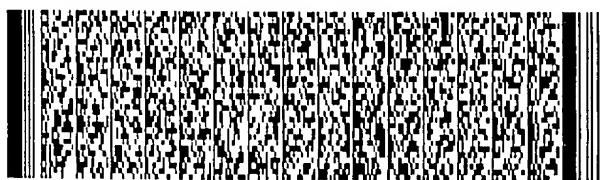
五、發明說明 (11)

DL₂ 之修補線。

第四實施例

請參閱第9圖及第10A圖至第10B圖，其中第9圖係顯示本發明之修補結構的上視圖，第10A圖至第10B圖顯示沿第9圖之切線X-X進行修補的剖面示意圖，其中第10A圖係為修補前的示意圖，第10B圖係為修補後的示意圖。

如第9圖和第10A圖所示，一般在基板30上所進行之製程，係先於基板30上形成第一層金屬層，並定義其圖案，以形成TFT結構34之汲極電極342、TFT結構34之源極電極343、資料線50與修補備用導線38。然後，依序於已形成汲極電極342、源極電極343、資料線50與修補備用導線38的基板30上依序形成至少一半導體層（未顯示）、一絕緣層42以及第二層金屬層。之後，定義第二層金屬層之圖案，以形成閘極線40、TFT結構34之閘極341、以及可用來進行修補之遮光金屬線32。遮光金屬線32之位置係在不影響電性表現的考量下，設置在資料線50與畫素電極36之間，用以遮蔽畫素電極36靠近資料線50之邊緣的光線，且處於浮置的狀態。因為在此實施例之修補備用導線38係為資料線50的凸出部份，故修補備用導線在此又稱為凸塊38。接著，於由第二金屬層所形成之閘極線40、閘極341、以及遮光金屬線32的上方形成一保護層44以及一導電層，並定義導電層的圖案以形成畫素電極36，如此便大致完成基板30上線路的製作。上述之第一金屬層與第二金屬層係由一



五、發明說明 (12)

般金屬類導電體物質所構成，而用以製備畫素電極36之導電層的材質可使用錫銦氧化物 (indium tin oxide ; ITO)。畫素電極36經由接觸洞46與汲極342電連接。

為說明方便，於資料線 DL_2 斷線處鄰近之遮光金屬線係以32a和32b表示，將用於修補的凸塊係以38a和38b表示。

為了確保基板30之製作品質，可藉由觀察畫素區36的點亮狀態來判斷是否有資料線50在某處發生線缺陷。舉例來說，當發現資料線 DL_2 於閘極線 GL_2 和 GL_3 之間發生斷線時，便可以進行下述之修補方法。首先，為了使資料線 DL_2 斷線處的端點A、B電連接起來，可以選擇鄰近的遮光金屬線32a或/和32b進行修補。在此實施例中，係以選擇遮光金屬線32a進行修補為例進行說明。接著，對修補點D和E進行雷射熔接 (laser fusing)，移除部份的絕緣層42，使得由第二層金屬層所定義出之遮光金屬線32a能與由第一層金屬層所定義出之凸塊38a和38b電連接，結果如第10B圖所示。因此，資料線 DL_2 可以繞過斷線端點A和B，而改經由凸塊38a、遮光金屬線32a和凸塊38b導通形成電連接迴路，用以作為資料線 DL_2 之修補線。

在此實施例中，修補備用導線38係與資料線50同時製備，且均來自第一層金屬層；遮光金屬線32係與閘極341和閘極線40同時製備，且均來自第二層金屬層。本發明於資料線50延伸出修補備用導線 (即凸塊) 38，並利用雷射技術使斷線的資料線50經由資料線50本身的延伸部，即凸塊38，與其上方鄰近的金屬遮蔽層32導通，以繞過斷線處



五、發明說明 (13)

而形成電連接迴路，用來作為資料線50之修補線。

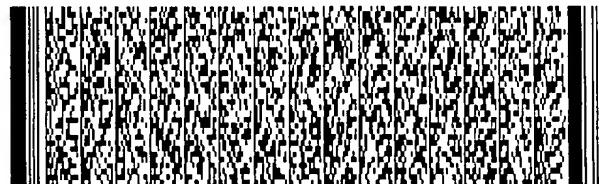
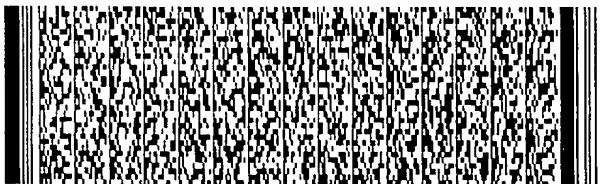
第五實施例

請參閱第11圖及第12A圖至第12B圖，其中第11圖係顯示本發明之修補結構的上視圖，第12A圖至第12B圖顯示沿第11圖之切線XII-XII進行修補的剖面示意圖，其中第12A圖係為修補前的示意圖，第12B圖係為修補後的示意圖。

在此實施例中，陣列基板30的製程大致與第四實施例相同，不同處在於修補備用導線38的位置。在此，修補備用導線38和遮光金屬線32係與閘極341和閘極線40同時製備，且均來自第二層金屬層；資料線50係來自第一層金屬層。在此實施例之修補備用導線38係為遮光金屬線32的凸出部份，因此，修補備用導線在此亦稱為凸塊38。

同樣地，為說明方便，於資料線 DL_2 斷線處鄰近之遮光金屬線係以32a和32b表示，將用於修補的凸塊係以38a和38b表示。

當完成陣列基板30的製備後，會藉由觀察畫素區36的點亮狀態來判斷是否有資料線50在某處發生線缺陷。舉例來說，當發現資料線 DL_2 於閘極線 GL_2 和 GL_3 之間發生斷線時，其修補方法如下所述。首先，為了使資料線 DL_2 斷線處的端點A、B電連接起來，可以選擇鄰近的遮光金屬線32a或/和32b進行修補。在此實施例中，係以選擇遮光金屬線32a進行修補為例進行說明。接著，對修補點C和F進行雷射熔接，移除部份的絕緣層42，使得由第二層金屬層所定



五、發明說明 (14)

義出之凸塊38a和38b能與由第一層金屬層所定義出之資料線 DL_2 電連接，結果如第12B圖所示。因此，資料線 DL_2 可以繞過斷線端點A和B，而改經由凸塊38a、遮光金屬線32a和凸塊38b導通形成電連接迴路，用以作為資料線 DL_2 之修補線。

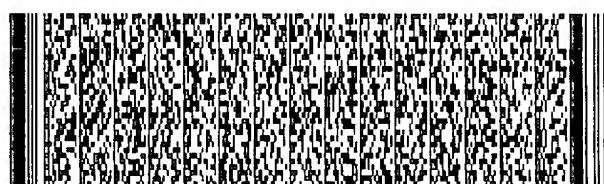
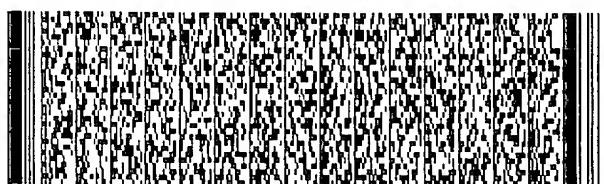
第六實施例

請參閱第13圖及第14A圖至第14B圖，其中第13圖係顯示本發明之修補結構的上視圖，第14A圖至第14B圖顯示沿第13圖之切線XIV-XIV進行修補的剖面示意圖，其中第13A圖係為修補前的示意圖，第13B圖係為修補後的示意圖。

在此實施例中，陣列基板30的製程大致與第四實施例相同，不同處在於修補備用導線38和遮光金屬線32的位置。在此，修補備用導線38係與閘極341和閘極線40同時製備，且均來自第二層金屬層；遮光金屬線32係與資料線50同時製備，且均來自第一層金屬層。在未進行任何修補動作前，修補備用導線38和遮光金屬線32均為浮置狀態。

同樣地，為說明方便，於資料線 DL_2 斷線處鄰近之遮光金屬線係以32a和32b表示，將用於修補的修補備用導線係以38a和38b表示。

當完成陣列基板30的製備後，會藉由觀察畫素區36的點亮狀態來判斷是否有資料線50在某處發生線缺陷。舉例來說，當發現資料線 DL_2 於閘極線 GL_2 和 GL_3 之間發生斷線時，其修補方法如下所述。首先，為了使資料線 DL_2 斷線處的



五、發明說明 (15)

端點A、B電連接起來，可以選擇鄰近的遮光金屬線32a或/和32b進行修補。在此實施例中，係以選擇遮光金屬線32a進行修補為例進行說明。接著，對修補點C、D、E和F進行雷射熔接，移除部份的絕緣層42，使得由第二層金屬層所定義出之修補備用導線38a和38b能與由第一層金屬層所定義出之資料線 DL_2 電連接，結果如第13B圖所示。因此，資料線 DL_2 可以繞過斷線端點A和B，而改經由導線38a、遮光金屬線32a和導線38b導通形成電連接迴路，用以作為資料線 DL_2 之修補線。

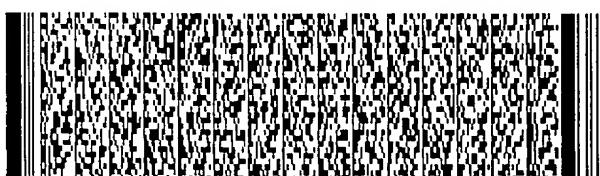
第七實施例

上述第一~六實施例中，每一遮光金屬線32均有兩個大致對應於其端點之修補備用導線38，然而，本發明並不限於此，亦可配置三個甚至以上之修補備用導線38，以增加修補的變通性。

第15圖係以每一遮光金屬線32配置三個修補備用導線38為例，並以第一實施例所述之主動陣列基板30的製造方法為例做說明。在此，遮光金屬線32係與閘極341和閘極線40同時製備，且均來自第一層金屬層；修補備用導線38係與資料線50同時製備，且均來自第二層金屬層。

為說明方便，於資料線 DL_2 斷線處鄰近之遮光金屬線係以32a和32b表示，對應於將用於修補之遮光金屬線32a的凸塊係以38a、38b和38c表示。

當主動陣列基板30製作完後，藉由觀察畫素區36的點



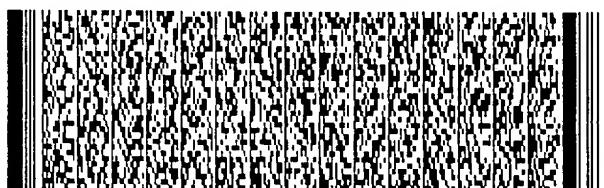
五、發明說明 (16)

亮狀態來判斷是否有資料線50在某處發生線缺陷。舉例來說，當發現資料線 DL_2 於閘極線 GL_2 和 GL_3 之間發生斷線時，可利用其鄰近之遮光金屬線32a或/和32b進行修補。但是，若不巧鄰近之兩條遮光金屬線32a和32b亦發生斷線時，則無法利用整條遮光金屬線32a或/和32b來進行修補。以第15圖的缺陷情形為例，對修補點D和G進行雷射熔接，使得由第二層金屬層所定義出之凸塊38a和38c能與由第一層金屬層所定義出之遮光金屬線32a電連接。因此，資料線 DL_2 可以繞過斷線端點A和B，而改經由凸塊38a、遮光金屬線32a和凸塊38c導通形成電連接迴路，因此路徑 $C \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H$ 即用以作為資料線 DL_2 之修補線。

閘極線的斷線修補

上述之資料線的斷線修補方法亦可適用於閘極線。請參閱第16圖，其顯示本發明修補閘極線方法的電路示意圖。如第16圖所示，在像素電極36邊緣和閘極線 GL_1 、 GL_2 和 GL_3 之間設置許多浮置的遮光金屬線62，用以避免漏光問題的發生，以及做為修補線。

舉例而言，當閘極線 GL_2 發生斷線而在端點J、K之間形成開口時，傳輸至閘極線 GL_2 之影像訊號便無法通過端點J、K。本發明之修補方法是，將端點J和K處的閘極線 DL_2 分別藉由導線68a和68b連接至鄰近之遮光金屬線62。因此，路徑 $L \rightarrow M \rightarrow N \rightarrow O$ 即構成一條修補線，藉此繞過斷線處來修補閘極線 GL_2 之端點J、K間的線缺陷問題。



五、發明說明 (17)

修補備用導線68a和68b可為延伸自閘極線 GL_2 的凸塊、延伸自遮光金屬線62的凸塊、或自成獨立且浮置之導線。若修補備用導線68a和68b為延伸自閘極線 GL_2 的凸塊，則修補點為M和N；若修補備用導線68a和68b為延伸自遮光金屬線62的凸塊，則修補點為L和O；若修補備用導線68a和68b為自成獨立且浮置之導線，則修補點為M、N、L和O。

本發明係藉由配置於閘極線和資料線旁浮置的遮光金屬線以及跨於閘極線/遮光金屬線和資料線/遮光金屬線的修補備用導線做為修補線，若是同一條資料線和/或閘極線中具有多處斷線，均可以就近選擇適當之遮光金屬線和修補備用導線，配合雷射熔融，使資料線和/或閘極線繞過斷線處。因此，修補線並不會受限於空間與面積的影響，也不會有額外增加電阻值與電容值的情形，進而能夠避免增加RC時間延遲。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



圖式簡單說明

第1圖顯示習知修補資料線之斷線的方法的上視圖。

第2圖顯示本發明修補資料線方法的電路示意圖。

第3圖係顯示本發明之第一實施例之修補結構的上視圖。

第4A圖至第4B圖顯示沿第3圖之切線IV-IV進行修補的剖面示意圖。

第5圖係顯示本發明之第二實施例之修補結構的上視圖。

第6A圖至第6B圖顯示沿第5圖之切線VI-VI進行修補的剖面示意圖。

第7圖係顯示本發明之第三實施例之修補結構的上視圖。

第8A圖至第8B圖顯示沿第7圖之切線VIII-VIII進行修補的剖面示意圖。

第9圖係顯示本發明之第四實施例之修補結構的上視圖。

第10A圖至第10B圖顯示沿第9圖之切線X-X進行修補的剖面示意圖。

第11圖係顯示本發明之第五實施例之修補結構的上視圖。

第12A圖至第12B圖顯示沿第11圖之切線XII-XII進行修補的剖面示意圖。

第13圖係顯示本發明之第六實施例之修補結構的上視圖。



圖式簡單說明

第14A圖至第14B圖顯示沿第13圖之切線XIV-XIV進行修補的剖面示意圖。

第15圖係顯示本發明之第七實施例之修補結構的上視圖。

第16圖顯示本發明修補閘極線方法的電路示意圖。

【符號簡單說明】

30~陣列基板；

34~薄膜電晶體；

36~像素電極；

32、32a、32b、62~遮光金屬線；

38a、38b、38c、68a、68c~導線；

38、68~修補備用導線（或凸塊）；

341~閘極；

342~汲極電極；

343~源極電極；

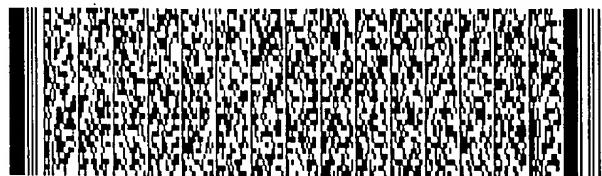
40~閘極線；

50~資料線；

42~絕緣層；

44~保護層；

46~接觸洞。



六、申請專利範圍

1. 一種可修補資料線之缺陷的平面顯示器，包括：

複數條閘極線與複數條資料線，該些閘極訊號線和與該些閘極線相交之該些資料線係定義出複數個畫素區域；

複數個畫素電極，分別位於該些畫素區域內；

複數條第一遮光金屬線，分別設置於每一畫素區域內之畫素電極和資料線之間，且每一第一遮光金屬線彼此分開；以及

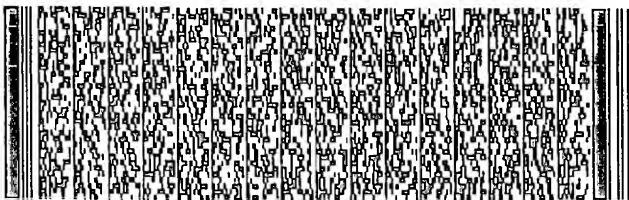
複數條第一修補備用導線，橫跨於相鄰之第一遮光金屬線和資料線，每一第一遮光金屬線至少分配兩對應之第一修補備用導線，該些第一修補備用導線至少與該些資料線和該些第一遮光金屬線擇一絕緣。

2. 如申請專利範圍第1項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線係延伸自該些資料線。

3. 如申請專利範圍第2項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線與該些第一遮光金屬線之交錯點係為修補點。

4. 如申請專利範圍第2項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一遮光金屬線和該些閘極線屬第一層金屬層，該些第一修補備用導線和該些資料線屬第二層金屬層。

5. 如申請專利範圍第2項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線和該些資料線屬第一層金屬層，該些第一遮光金屬線和該些閘極線屬第



六、申請專利範圍

二層金屬層。

6. 如申請專利範圍第1項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線係延伸自該些第一遮光金屬線。

7. 如申請專利範圍第6項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線與該些資料線之交錯點係為修補點。

8. 如申請專利範圍第6項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線、該些第一遮光金屬線和該些閘極線屬第一層金屬層，該些資料線屬第二層金屬層。

9. 如申請專利範圍第6項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些資料線屬第一層金屬層，該些第一修補備用導線、該些第一遮光金屬線和該些閘極線屬第二層金屬層。

10. 如申請專利範圍第1項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線係與該些資料線和該些第一遮光金屬線絕緣。

11. 如申請專利範圍第10項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線與該些資料線及該些第一遮光金屬線之交錯點係為修補點。

12. 如申請專利範圍第10項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一修補備用導線和該些閘極線屬第一層金屬層，該些第一遮光金屬線和該些資料線屬



六、申請專利範圍

第二層金屬層。

13. 如申請專利範圍第10項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第一遮光金屬線和該些資料線屬第一層金屬層，該些第一修補備用導線和該些閘極線屬第二層金屬層。

14. 如申請專利範圍第1項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，更包括：

複數條第二遮光金屬線，分別設置於每一畫素區域內之畫素電極和閘極線之間，且每一第二遮光金屬線彼此分開；以及

複數條第二修補備用導線，橫跨於相鄰之第二遮光金屬線和閘極線，每一第二遮光金屬線至少分配兩對應之第二修補備用導線，該些第二修補備用導線至少與該些閘極線和該些第二遮光金屬線擇一絕緣。

15. 如申請專利範圍第14項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第二修補備用導線係延伸自該些閘極線。

16. 如申請專利範圍第15項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第二修補備用導線與該些第二遮光金屬線之交錯點係為修補點。

17. 如申請專利範圍第14項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第二修補備用導線係延伸自該些第二遮光金屬線。

18. 如申請專利範圍第17項所述之可修補資料線之缺



六、申請專利範圍

陷的平面顯示器，其中該些第二修補備用導線與該些閘極線之交錯點係為修補點。

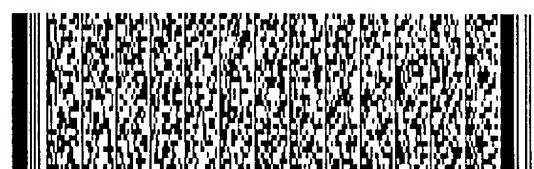
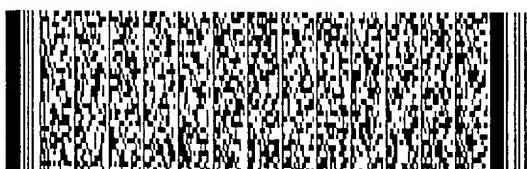
19. 如申請專利範圍第14項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第二修補備用導線係與該些閘極線和該些第二遮光金屬線絕緣。

20. 如申請專利範圍第19項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器，其中該些第二修補備用導線與該些閘極線及該些第二遮光金屬線之交錯點係為修補點。

21. 一種可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該可修補資料線之缺陷的平面顯示器包括：複數條閘極線與複數條資料線，該些閘極訊號線和與該些閘極線相交之該些資料線係定義出複數個畫素區域；複數個畫素電極，分別位於該些畫素區域內；複數條第一遮光金屬線，分別設置於每一畫素區域內之畫素電極和資料線之間；以及複數條第一修補備用導線，每該第一遮光金屬線至少分配兩對應之第一修補備用導線，該些第一修補備用導線至少與該些資料線和該些第一遮光金屬線擇一絕緣，該修補方法包括：

當該些資料線之一具有一缺陷時，將鄰近之第一遮光金屬線藉由對應之一對第一修補備用導線與具有該缺陷之資料線電連接，其中該對第一修補備用導線分別位於該缺陷之兩側。

22. 如申請專利範圍第21項所述之可修補資料線之缺



六、申請專利範圍

陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第一修補備用導線係延伸自該些資料線，該些第一修補備用導線與該些第一遮光金屬線之交錯點係為修補點。

23. 如申請專利範圍第22項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第一遮光金屬線藉由對應之該對第一修補備用導線與具有該缺陷之資料線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第一修補備用導線與交錯之第一遮光金屬線電連接。

24. 如申請專利範圍第21項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第一修補備用導線係延伸自該些第一遮光金屬線，該些第一修補備用導線與該些資料線之交錯點係為修補點。

25. 如申請專利範圍第24項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第一遮光金屬線藉由對應之該對第一修補備用導線與具有該缺陷之資料線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第一修補備用導線與交錯之資料線電連接。

26. 如申請專利範圍第21項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第一修補備用導線與該些資料線和該些第一遮光金屬線絕緣，該些第一修補備用導線與該些資料線及該些第一遮光金屬線之交錯點係為修補點。

27. 如申請專利範圍第26項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第一遮光金屬



六、申請專利範圍

線藉由對應之該對第一修補備用導線與具有該缺陷之資料線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第一修補備用導線與交錯之資料線及第一遮光金屬線電連接。

28. 一種可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該可修補資料線之缺陷的平面顯示器包括：複數條閘極線與複數條資料線，該些閘極訊號線和與該些閘極線相交之該些資料線係定義出複數個畫素區域；複數個畫素電極，分別位於該些畫素區域內；複數條第一資料線之第一遮光金屬線，分別設置於每一畫素區域內之畫素電極，且每一第一遮光金屬線彼此分開；複數條第一修補備用導線，該些屬線間用第一導線連接，橫跨於相鄰之第一遮光金屬線和資料線，每一第一遮光金屬線至少分配兩對應之第一修補備用導線，該金屬線之分配選擇一絕緣；複數條第二遮光金屬線，分別設置於每一畫素電極和閘極線之間，且每一第二遮光金屬線彼此分開；以及複數條第二修補備用導線，每一第二遮光金屬線至少分配兩對應之第二修補備用導線，該些第二修補備用導線與該些閘極線和該些第二遮光金屬線選擇一絕緣，該修補方法包括：

當該些資料線之一具有一第一缺陷時，將鄰近之第一遮光金屬線藉由對應之一對第一修補備用導線與具有該第一缺陷之資料線電連接，其中該對第一修補備用導線分別位於該第一缺陷之兩側；以及



六、申請專利範圍

當該些閘極線之一具有一第二缺陷時，將鄰近之第二遮光金屬線藉由對應之一對第二修補備用導線與具有該第二修補備用導線分別位於該第二缺陷之兩側。

29. 如申請專利範圍第28項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第一修補備用導線係延伸自該些資料線，該些第一修補備用導線與該些第一遮光金屬線之交錯點係為修補點。

30. 如申請專利範圍第29項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第一遮光金屬線與具有該第一缺陷之資料線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第一修補備用導線與交錯之第一遮光金屬線電連接。

31. 如申請專利範圍第28項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第一修補備用導線係延伸自該些第一遮光金屬線，該些第一修補備用導線與該些資料線之交錯點係為修補點。

32. 如申請專利範圍第31項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第一遮光金屬線與具有該第一缺陷之資料線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第一修補備用導線與交錯之資料線電連接。

33. 如申請專利範圍第28項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第一修補備用導線



六、申請專利範圍

係與該些資料線和該些第一遮光金屬線絕緣，該些第一修補備用導線與該些資料線及該些第一遮光金屬線之交錯點係為修補點。

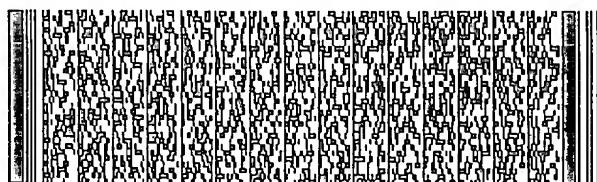
34. 如申請專利範圍第33項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第一遮光金屬線藉由對應之該對第一修補備用導線與具有該第一缺陷之資料線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第一修補備用導線與交錯之資料線及第一遮光金屬線電連接。

35. 如申請專利範圍第28項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第二修補備用導線係延伸自該些閘極線，該些第二修補備用導線與該些第二遮光金屬線之交錯點係為修補點。

36. 如申請專利範圍第35項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第二遮光金屬線藉由對應之該對第二修補備用導線與具有該第二缺陷之閘極線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第二修補備用導線與交錯之第二遮光金屬線電連接。

37. 如申請專利範圍第28項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第二修補備用導線係延伸自該些第二遮光金屬線，該些第二修補備用導線與該些閘極線之交錯點係為修補點。

38. 如申請專利範圍第37項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第二遮光金屬線藉由對應之該對第二修補備用導線與具有該第二缺陷之

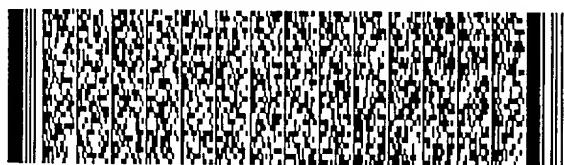


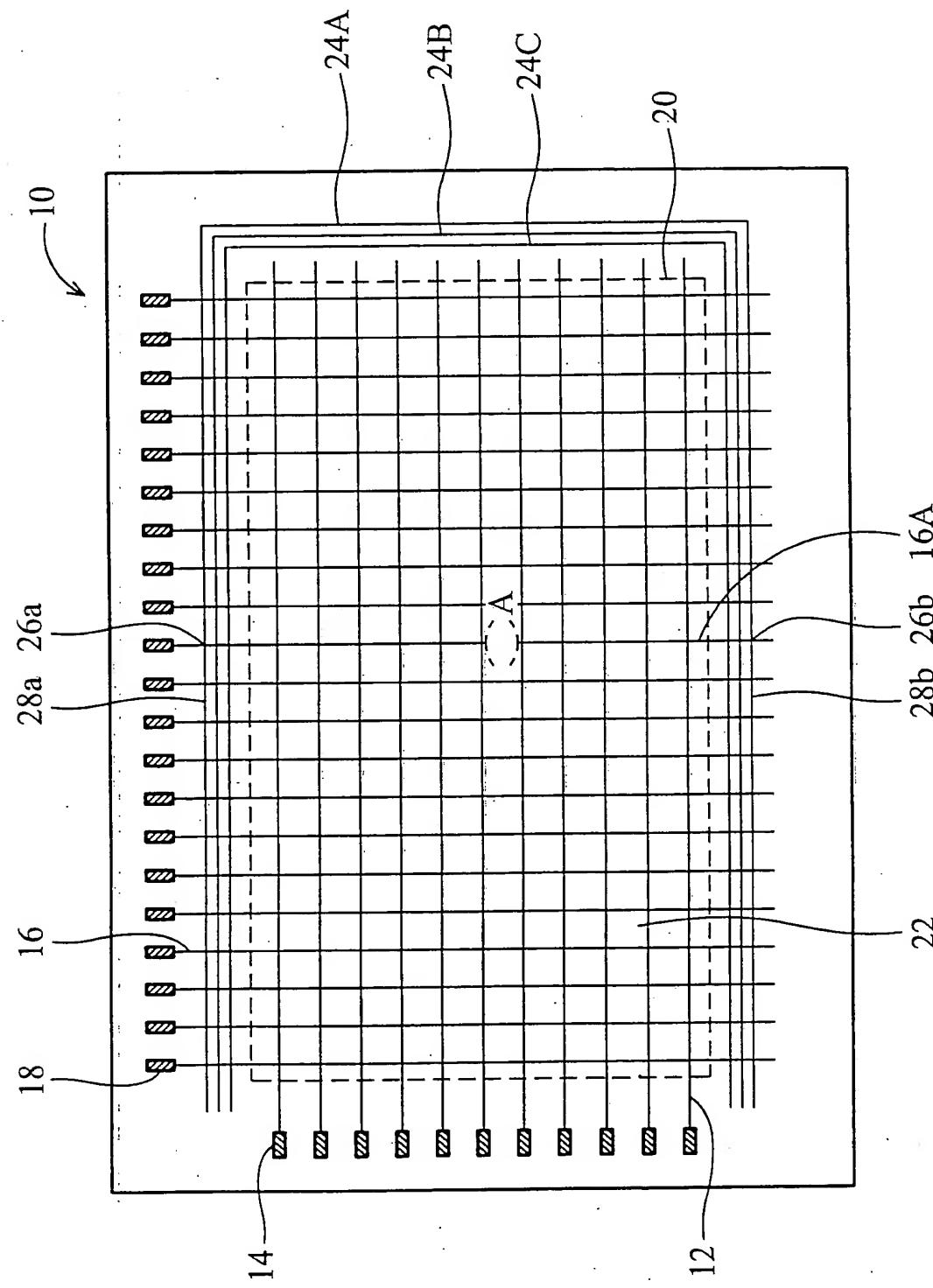
六、申請專利範圍

閘極線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第二修補備用導線與交錯之閘極線電連接。

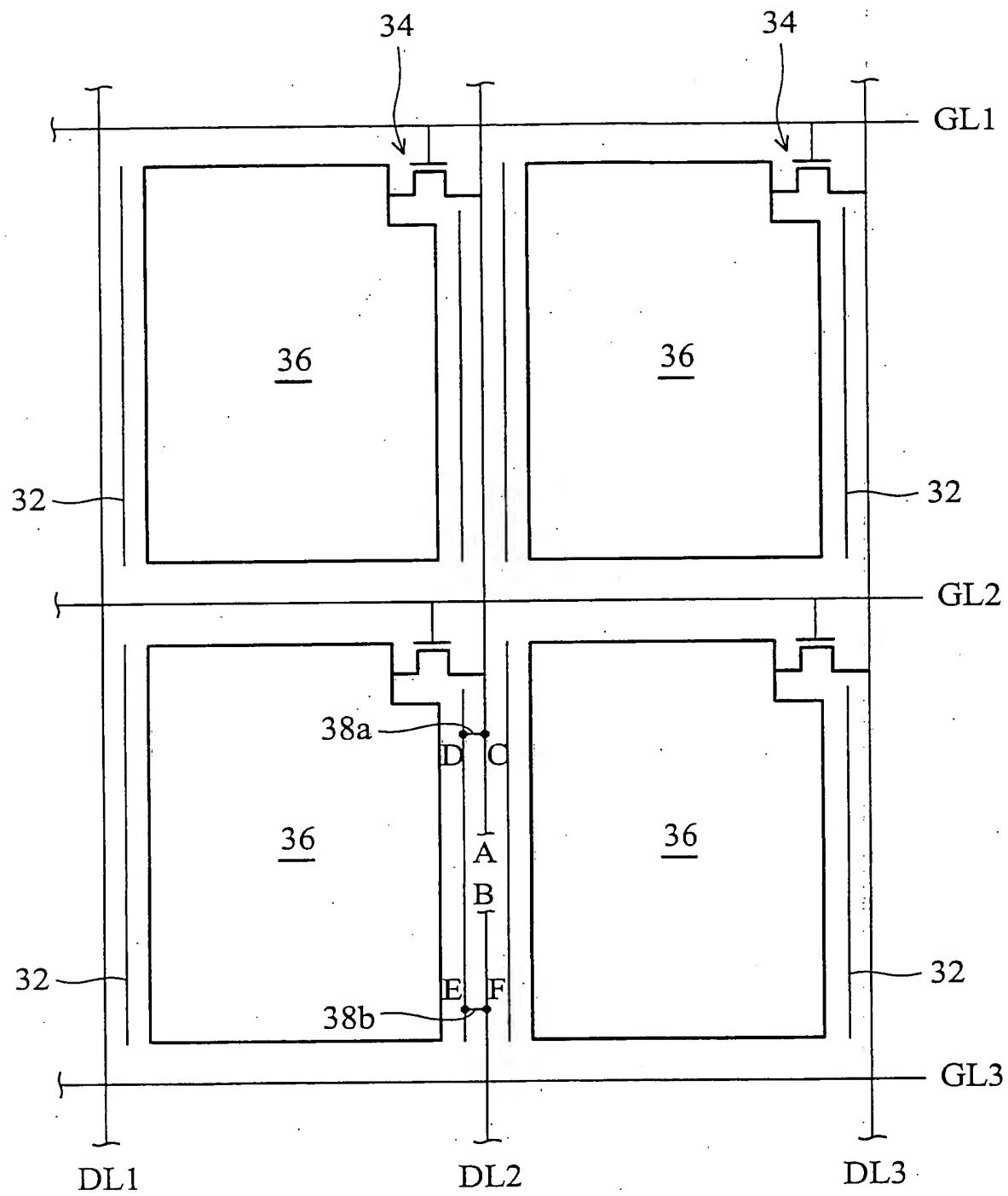
39. 如申請專利範圍第28項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中該些第二修補備用導線係與該些閘極線和該些第二遮光金屬線絕緣，該些第二修補備用導線與該些閘極線及該些第二遮光金屬線之交錯點係為修補點。

40. 如申請專利範圍第39項所述之可修補資料線之缺陷的平面顯示器之修補方法，其中將鄰近之第二遮光金屬線藉由對應之該對第二修補備用導線與具有該第二缺陷之閘極線電連接之方法，包括：利用雷射熔融使該對第二修補備用導線與交錯之閘極線及第二遮光金屬線電連接。

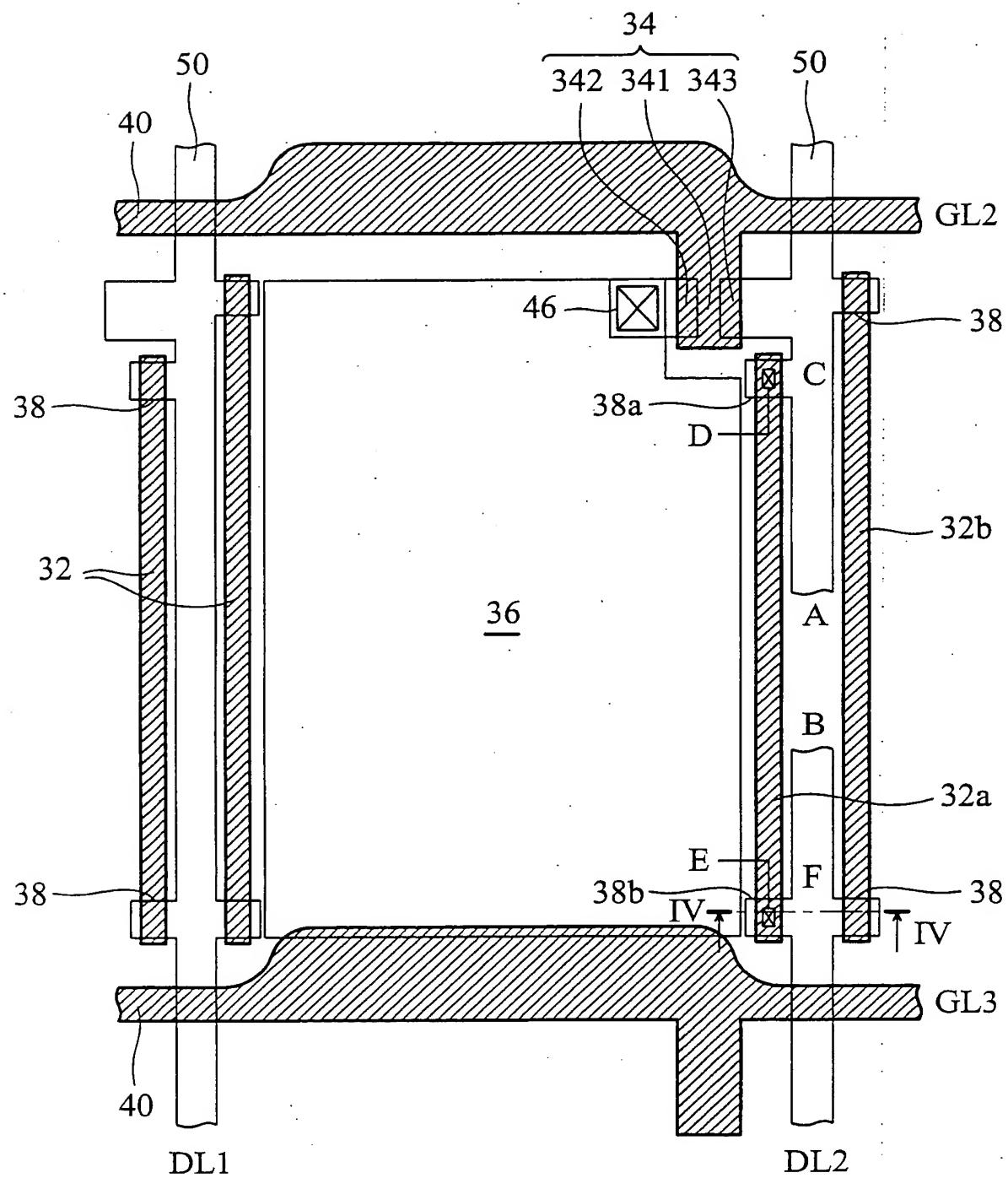




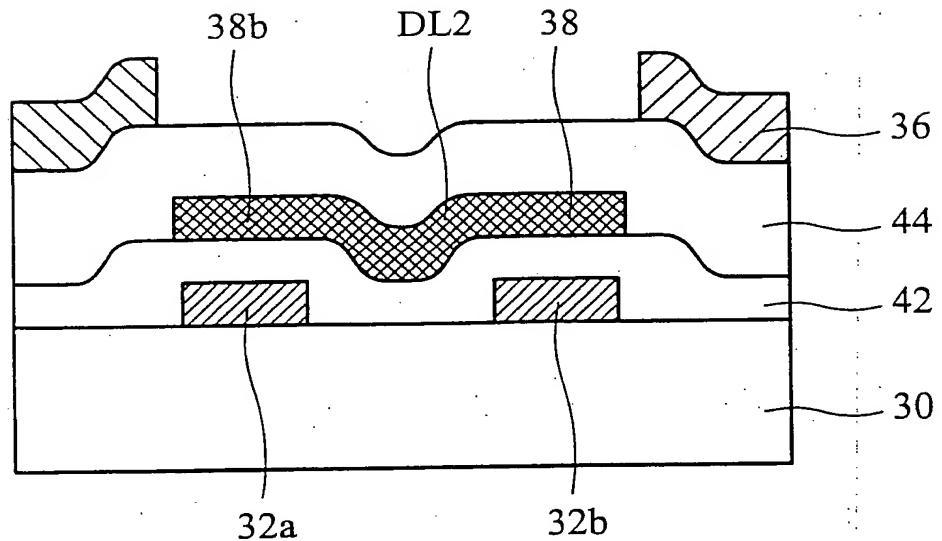
第1圖



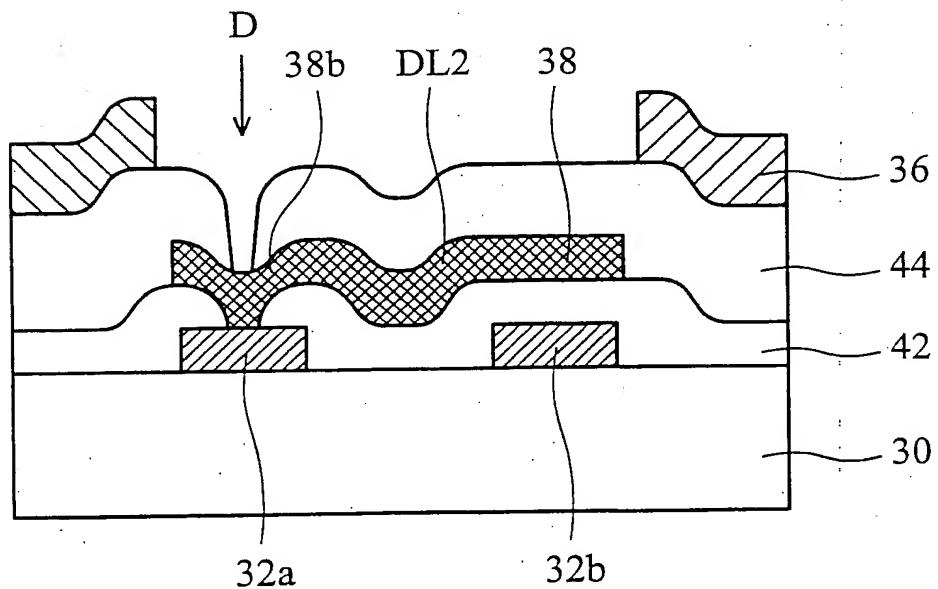
第 2 圖



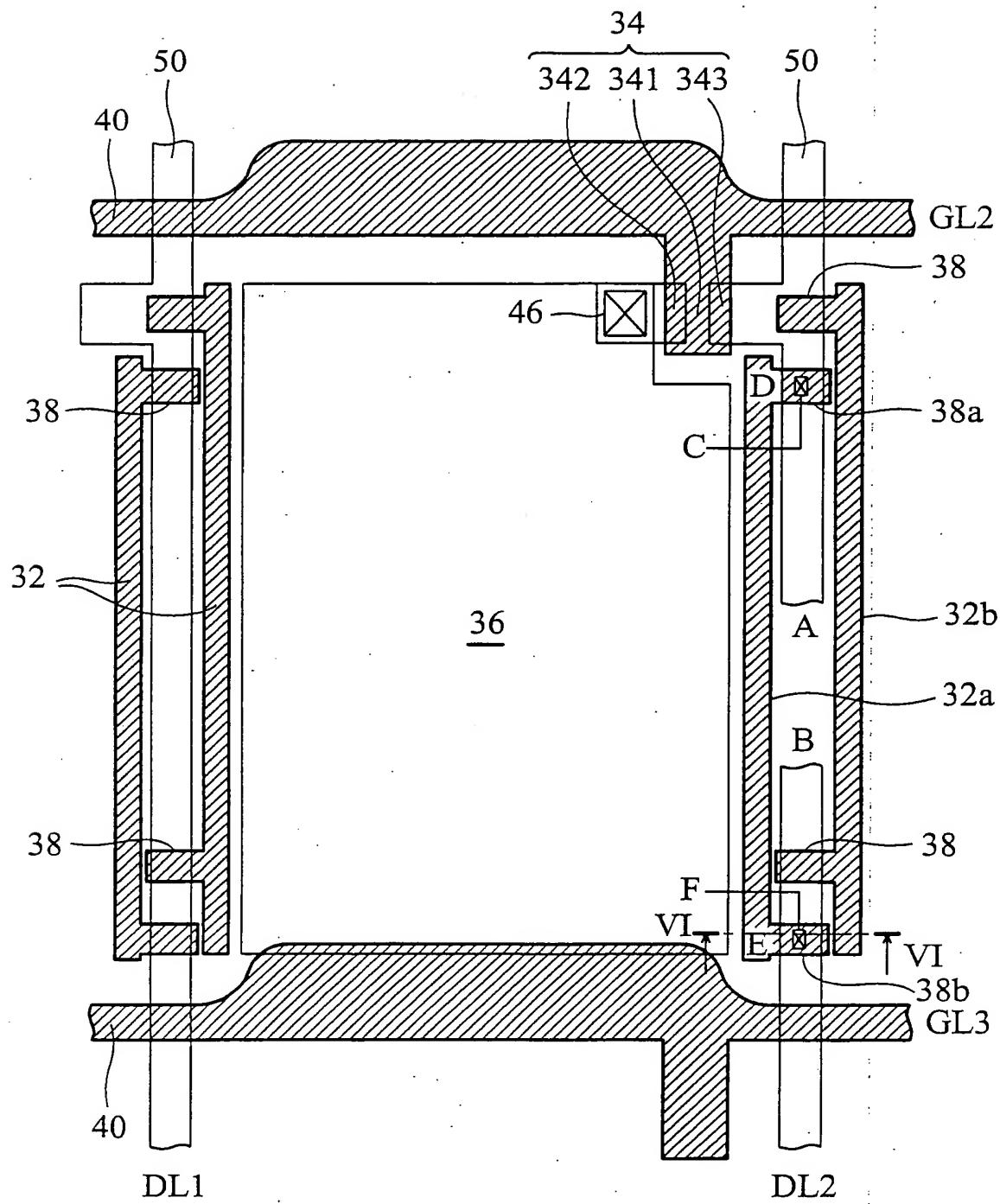
第 3 圖



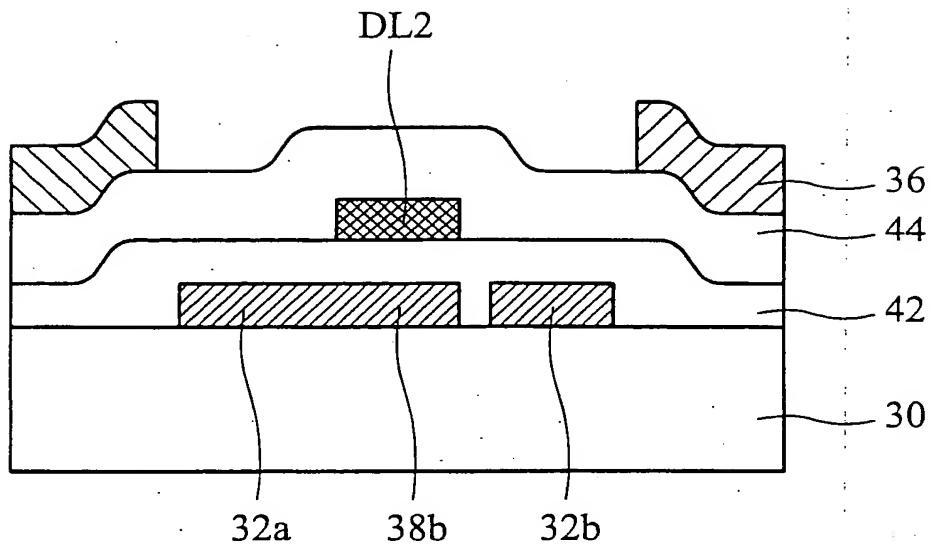
第 4A 圖



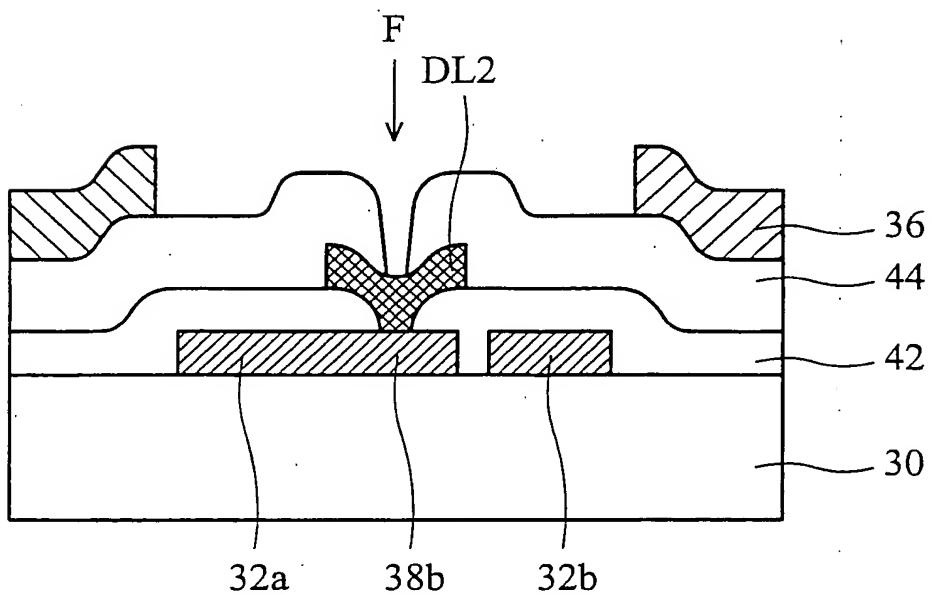
第 4B 圖



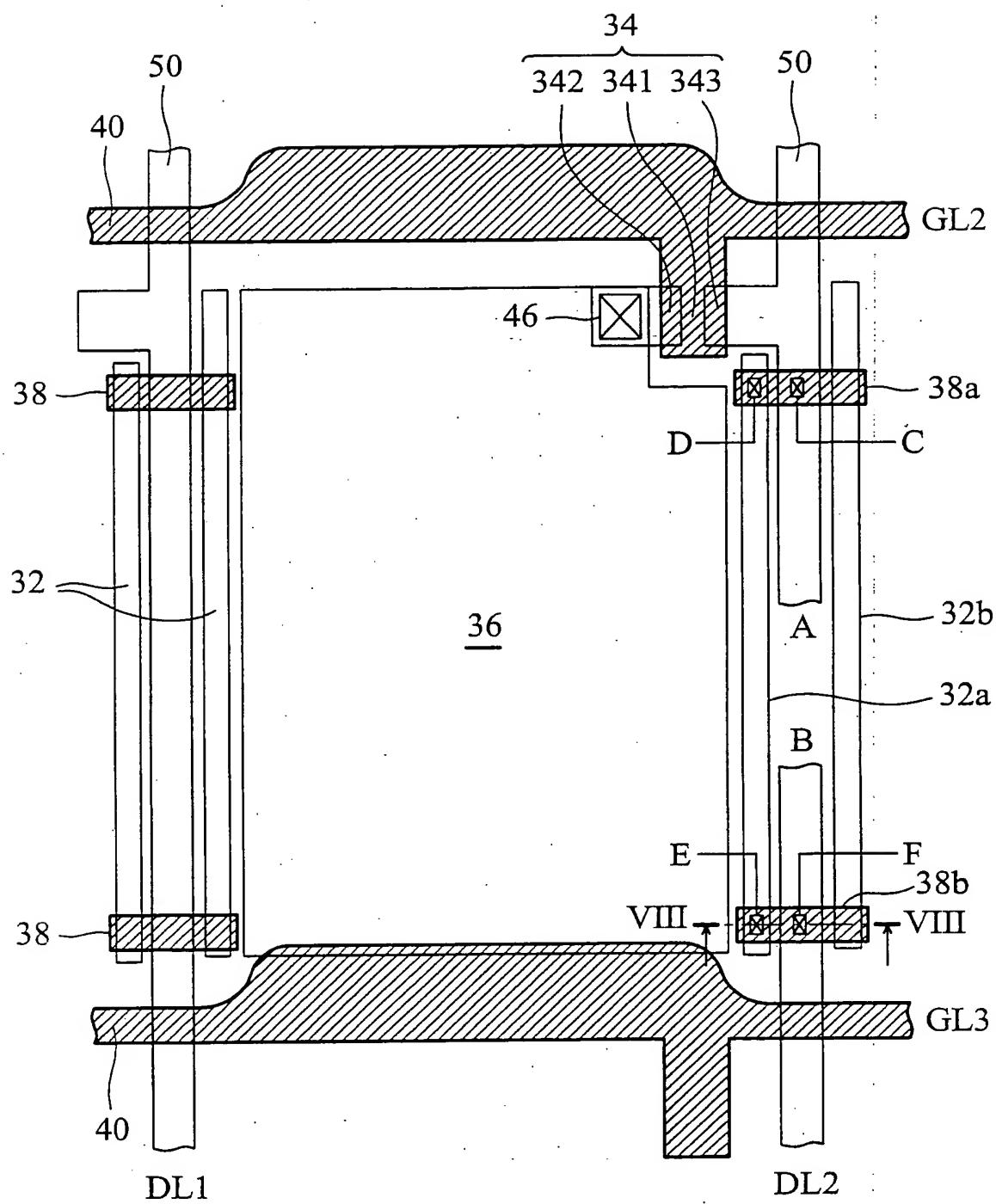
第 5 圖



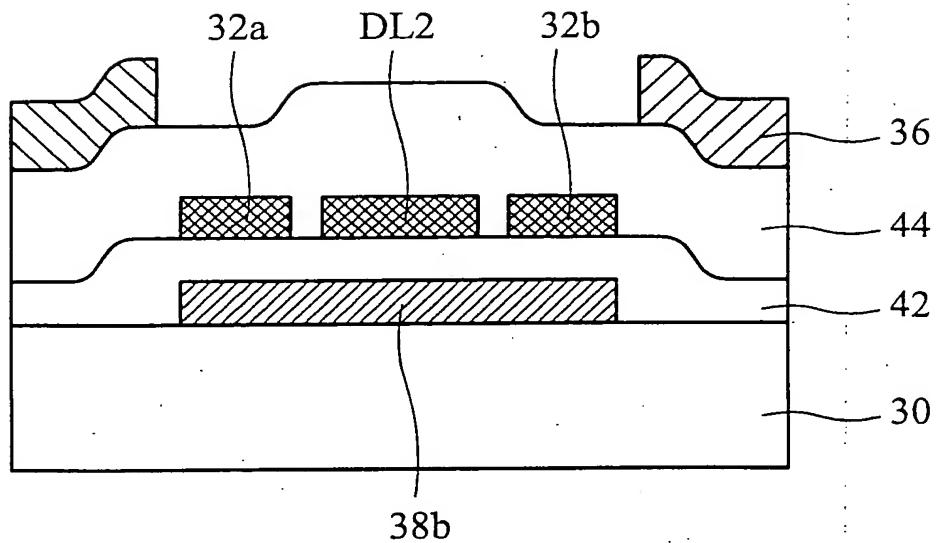
第 6A 圖



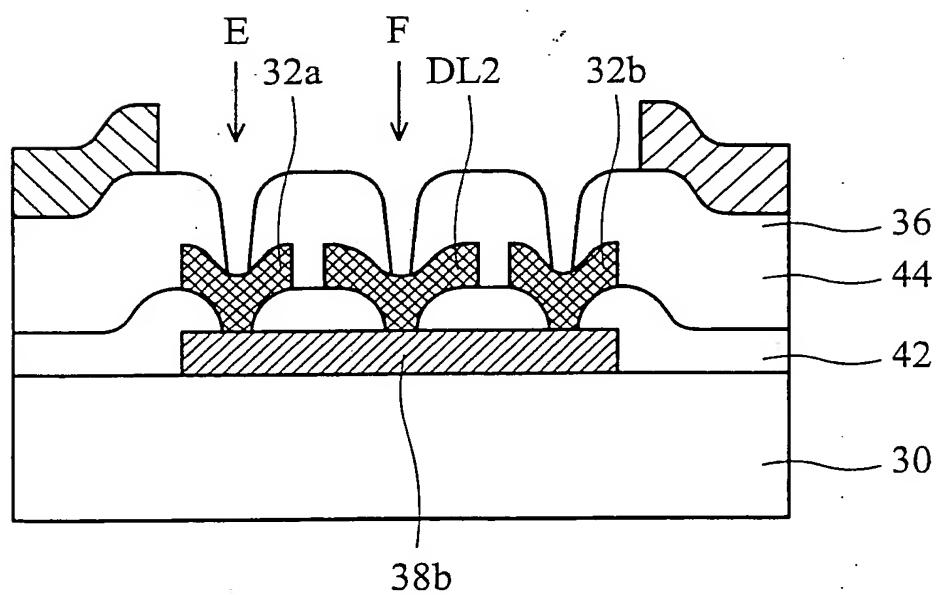
第 6B 圖



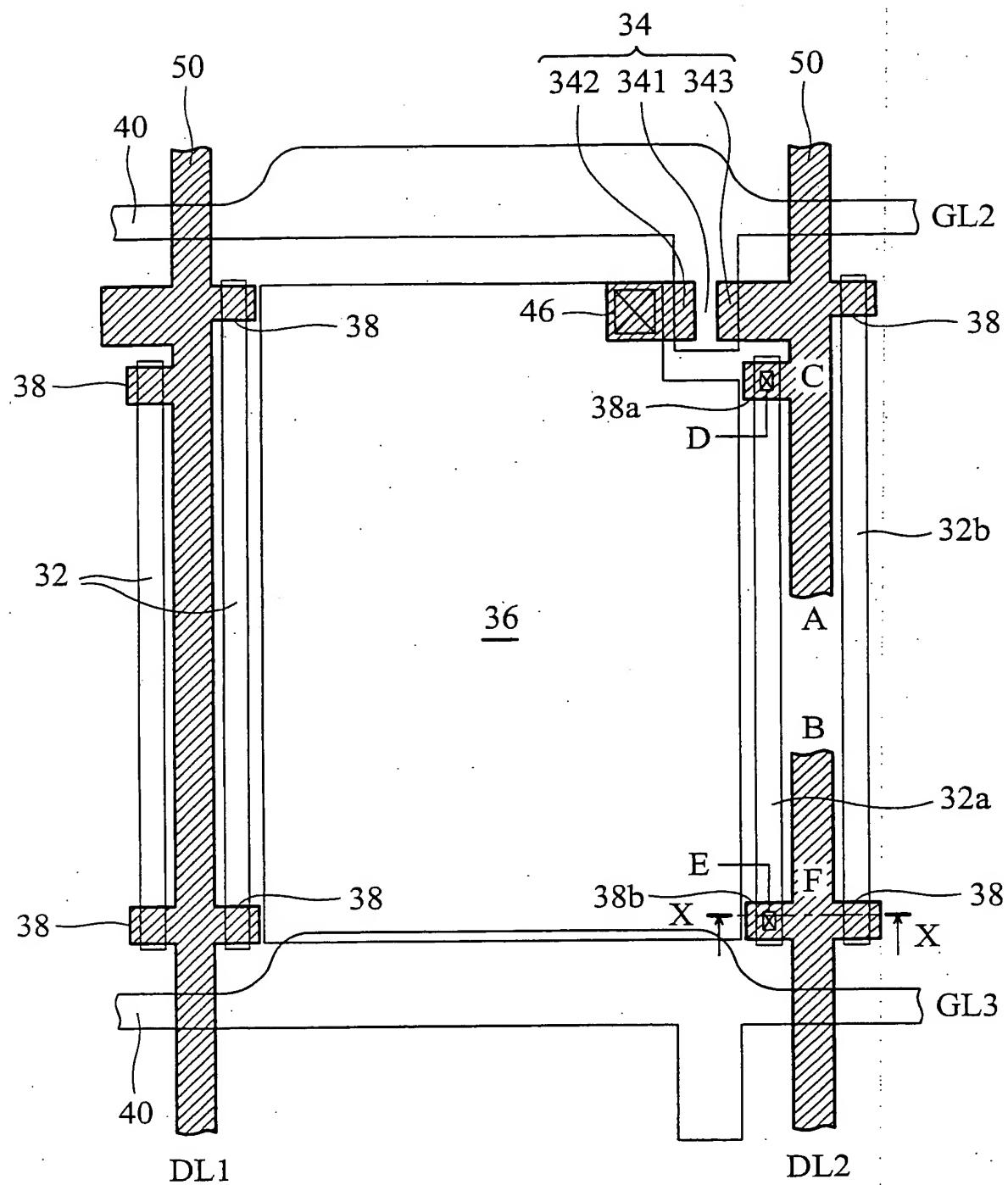
第 7 圖



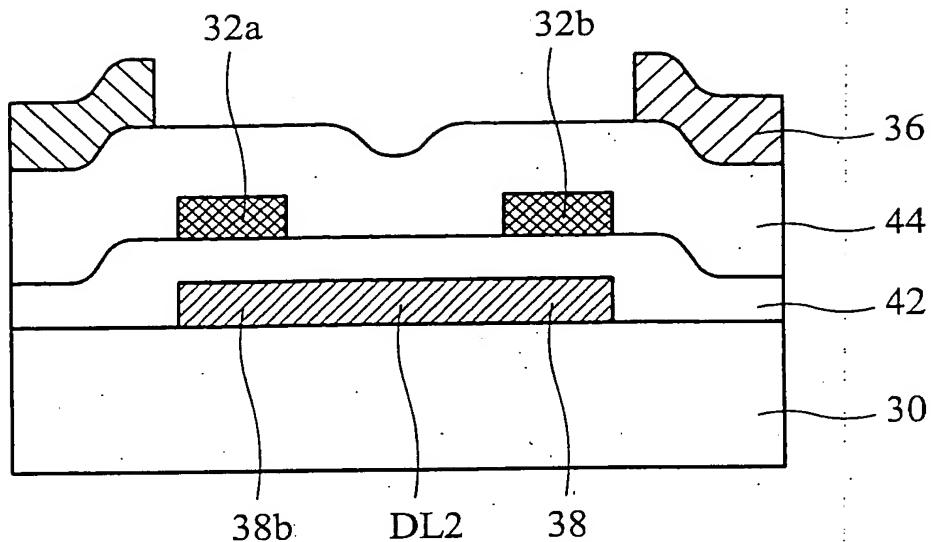
第 8A 圖



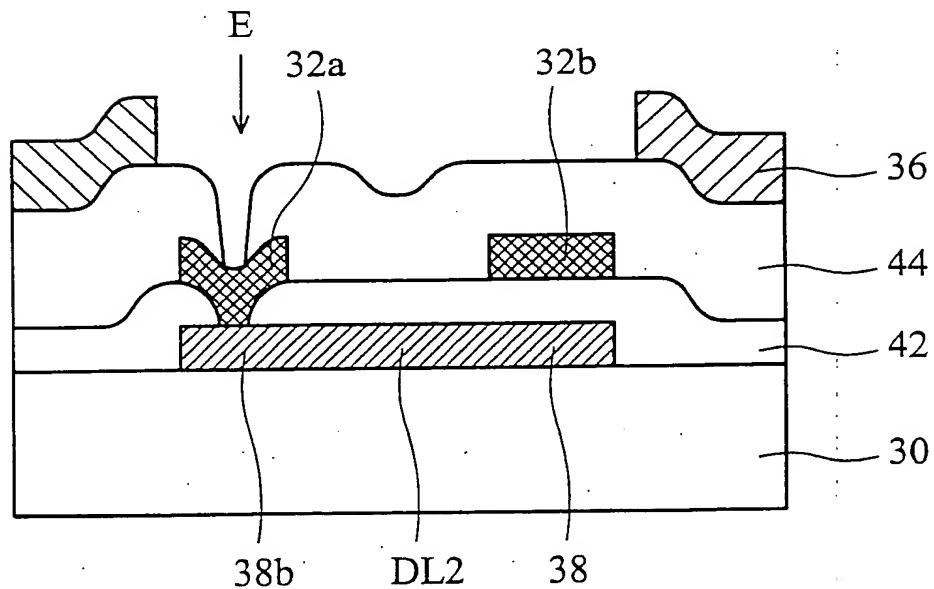
第 8B 圖



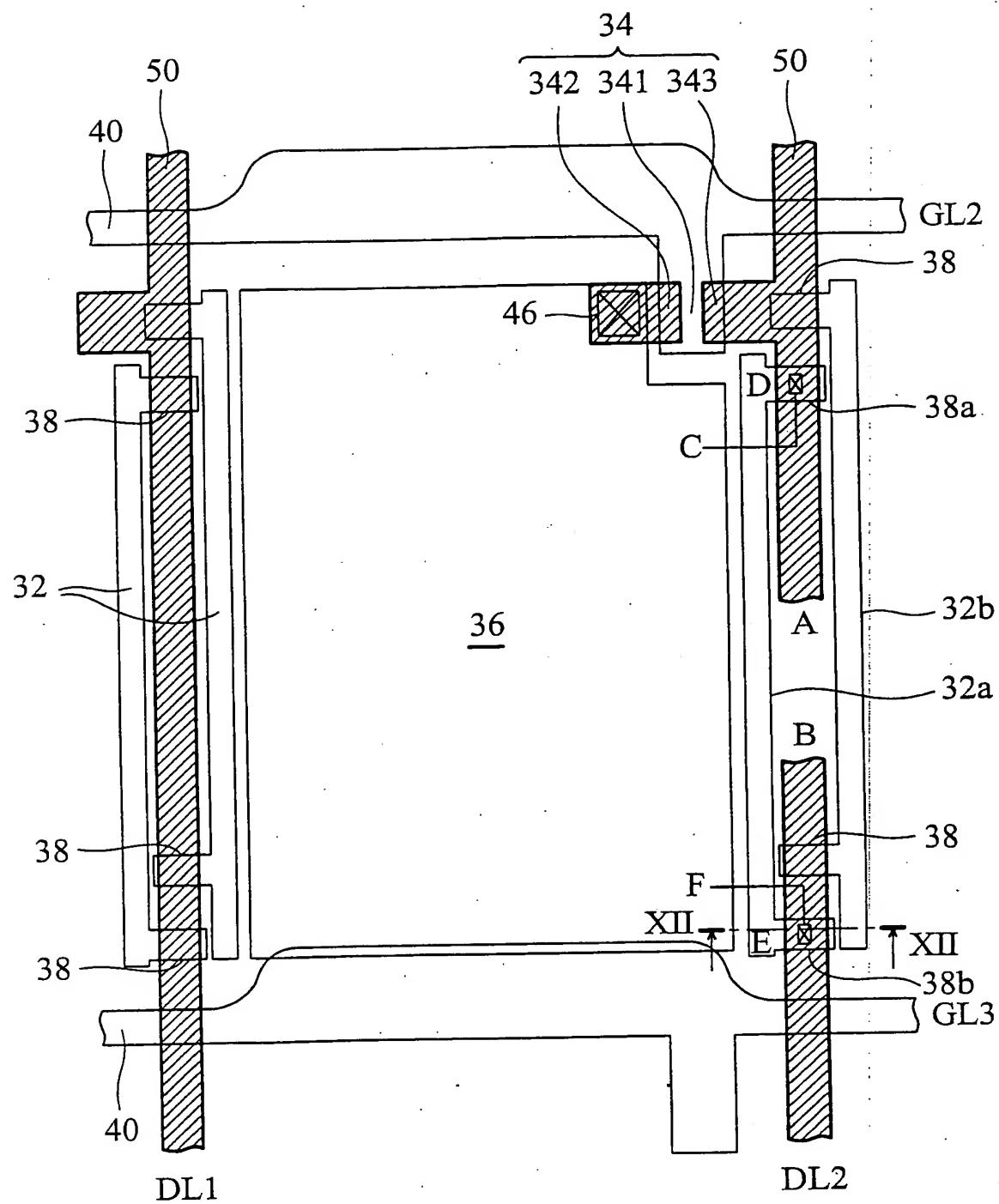
第 9 圖



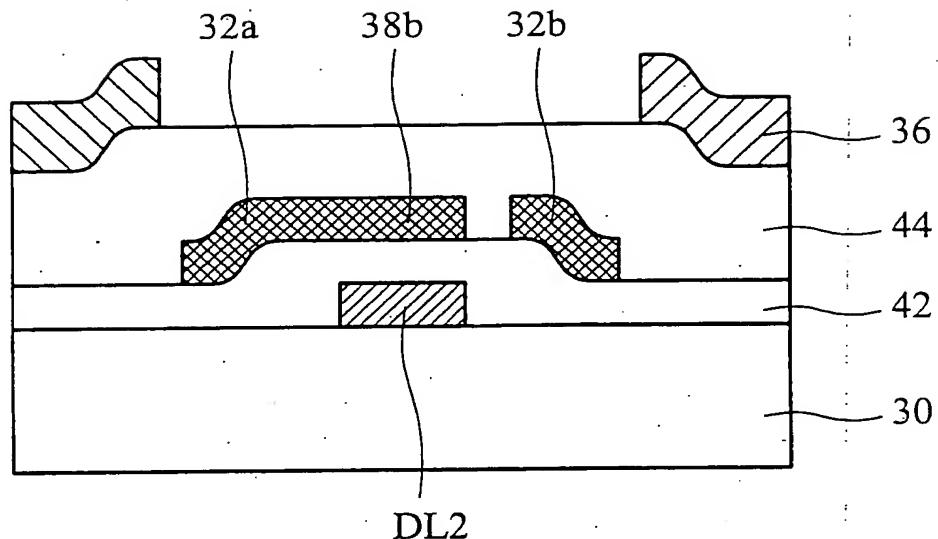
第10A圖



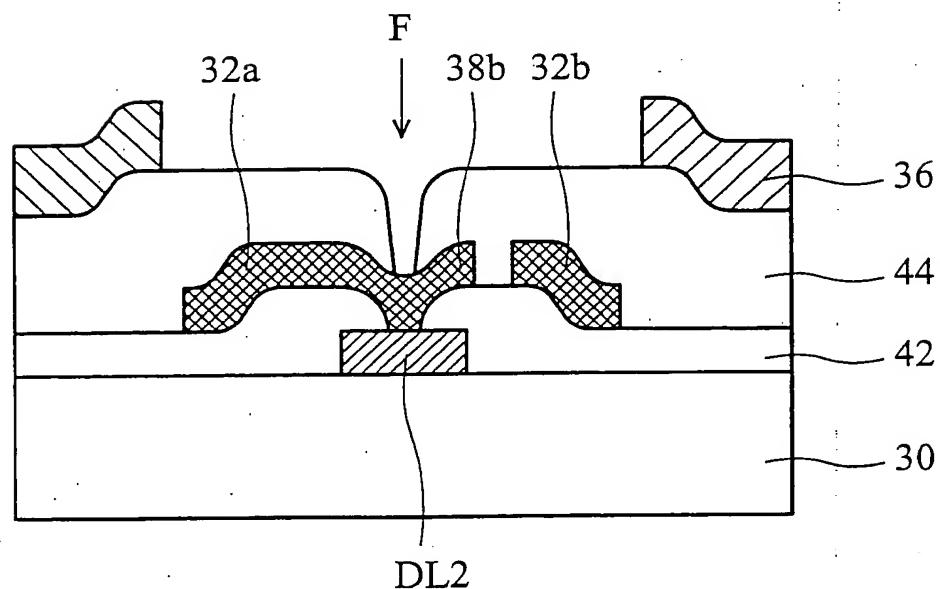
第10B圖



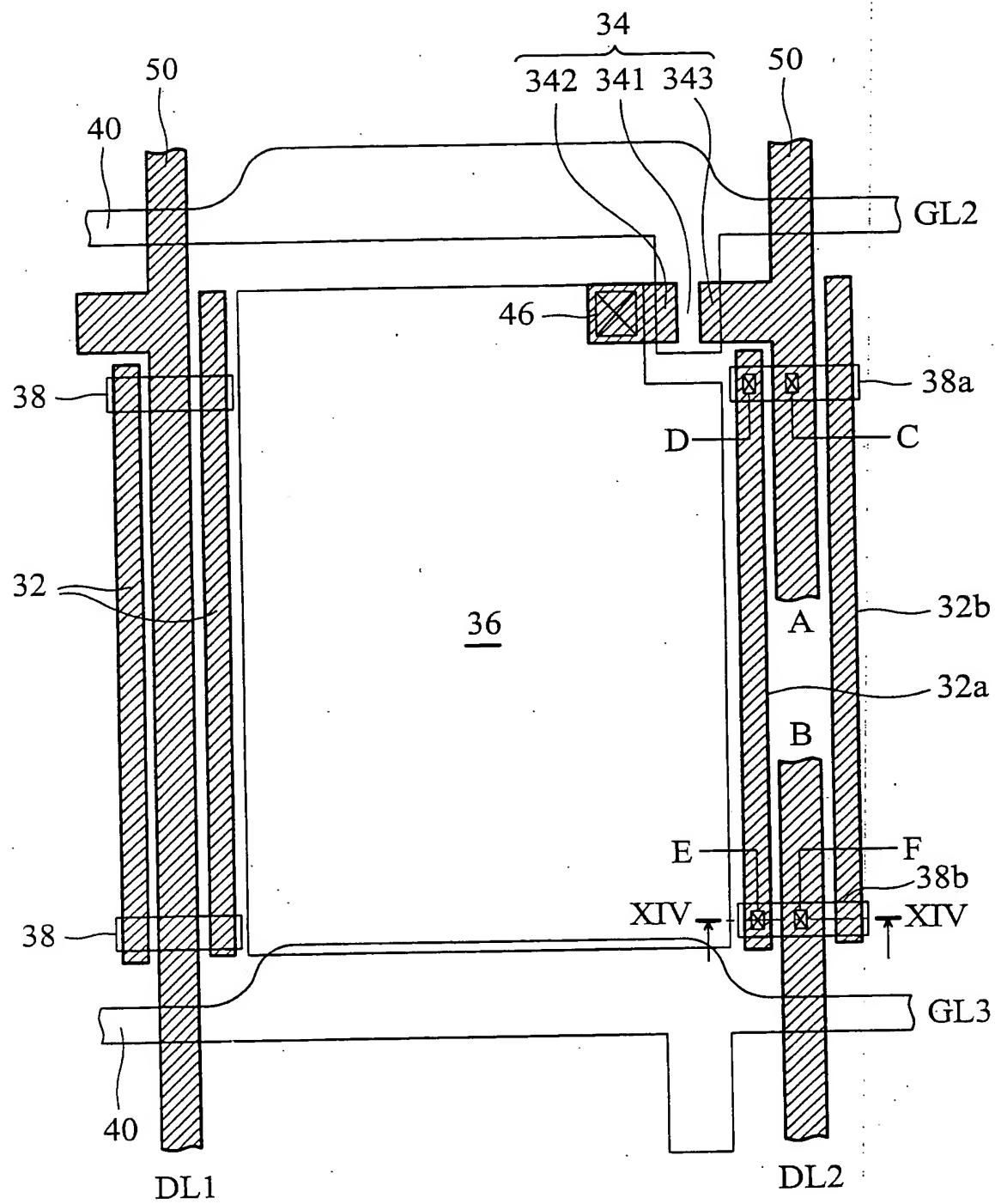
第 11 圖



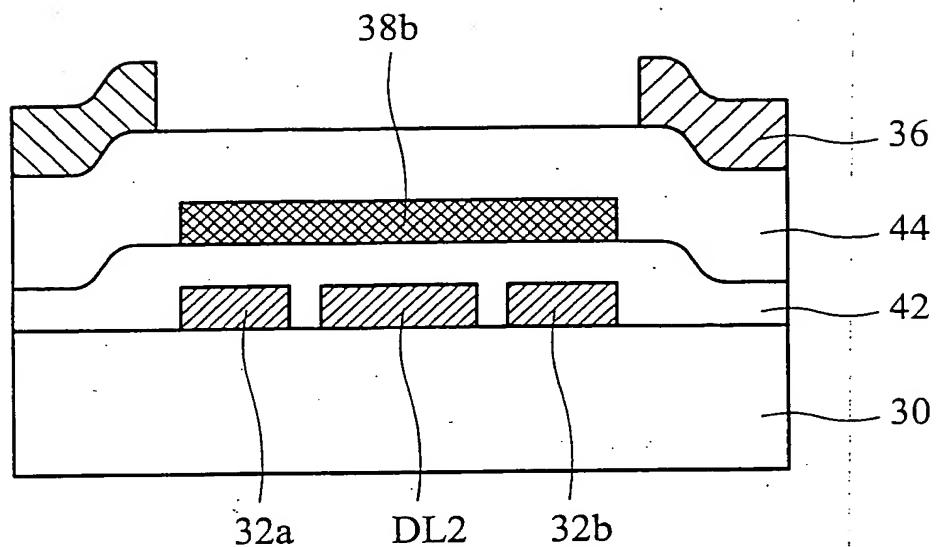
第12A圖



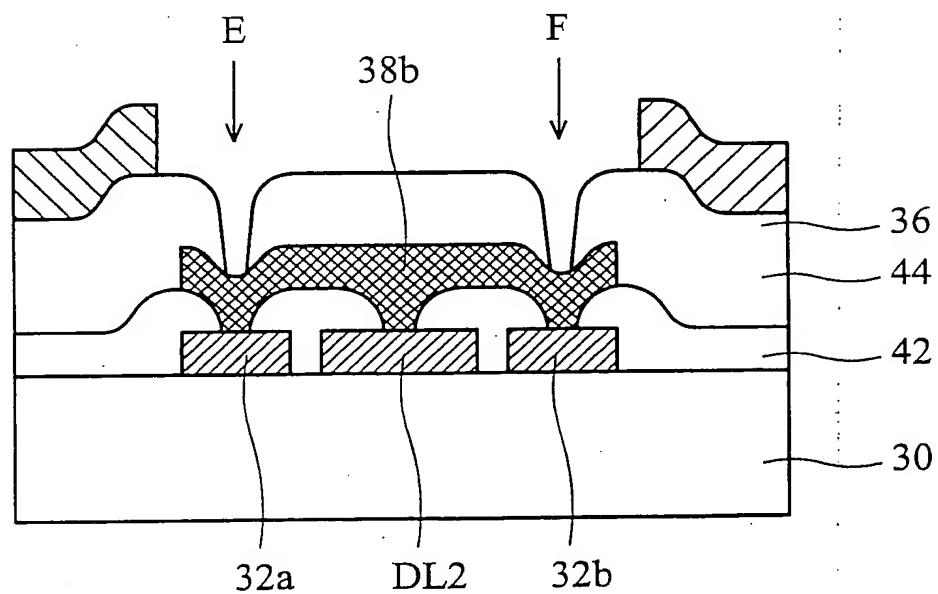
第12B圖



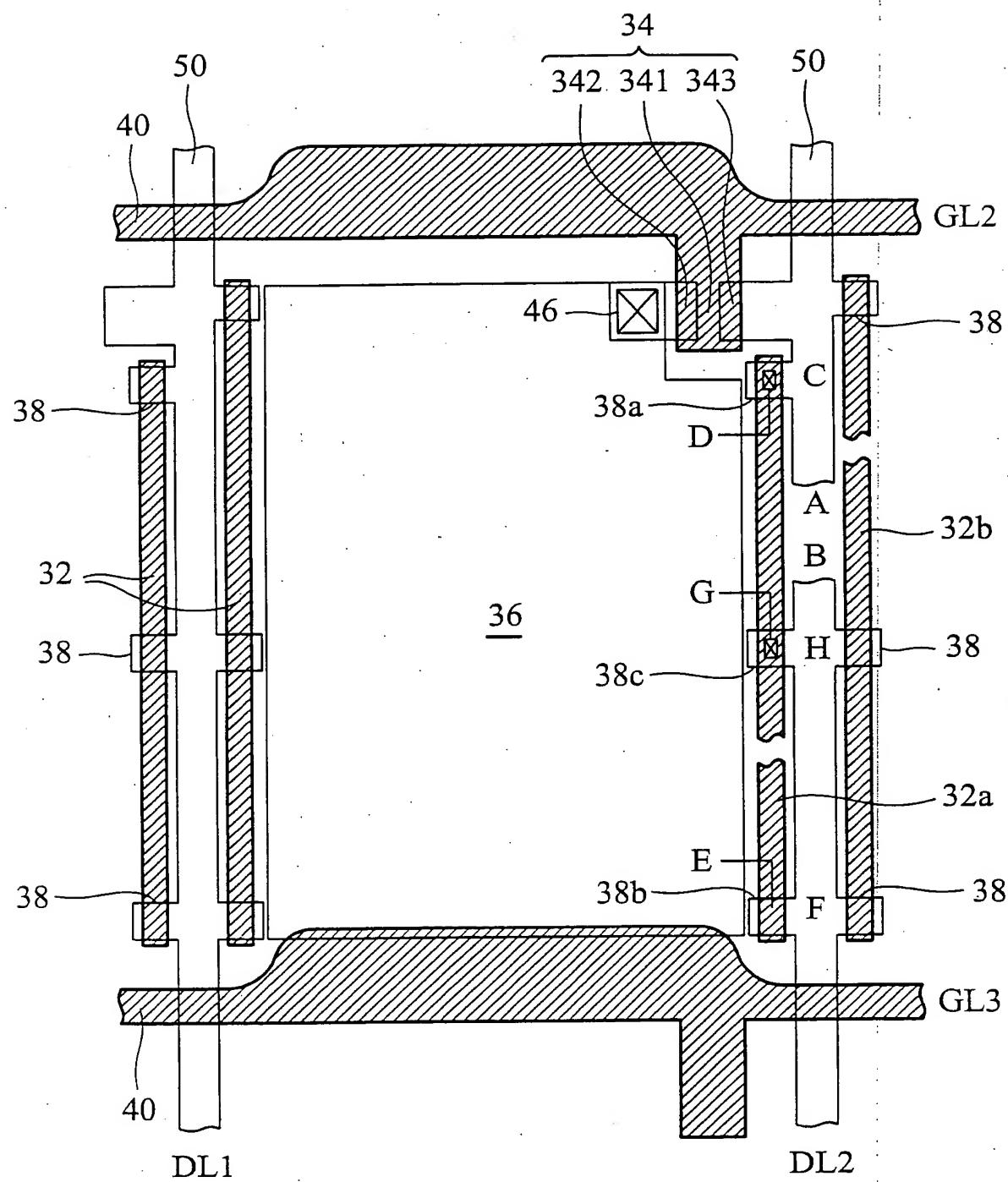
第13圖



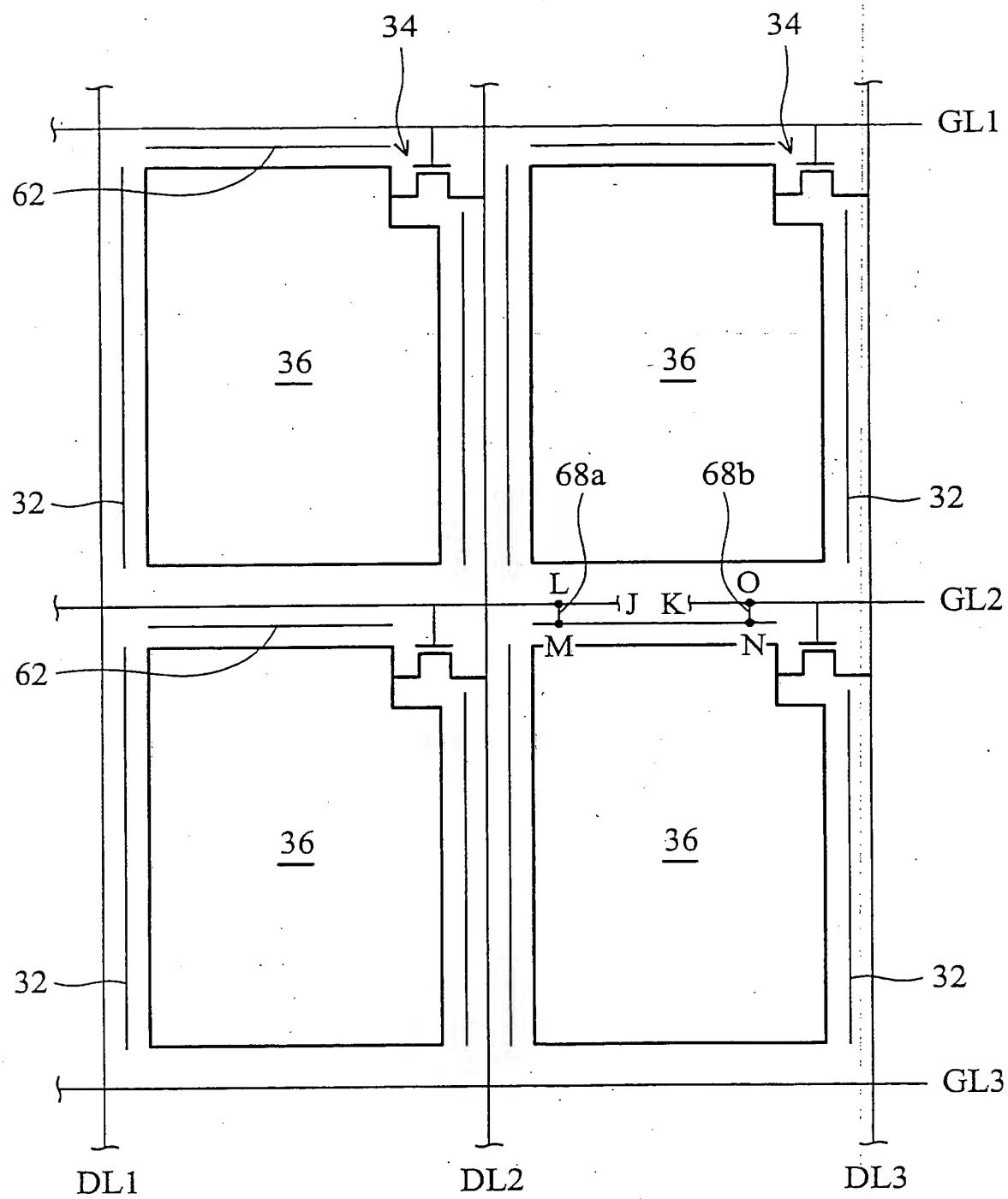
第14A圖



第14B圖

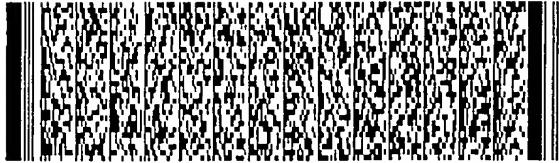


第 15 圖

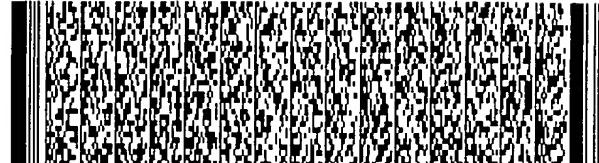


第 16 圖

第 1/31 頁



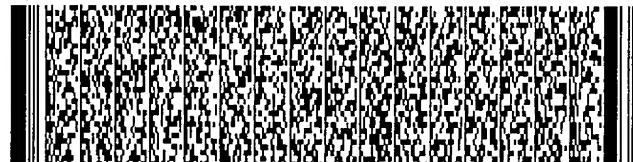
第 2/31 頁



第 3/31 頁



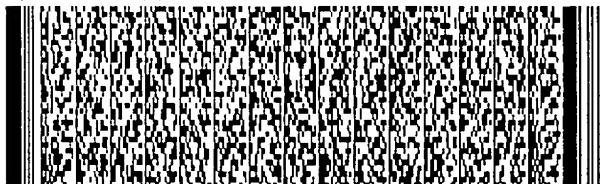
第 4/31 頁



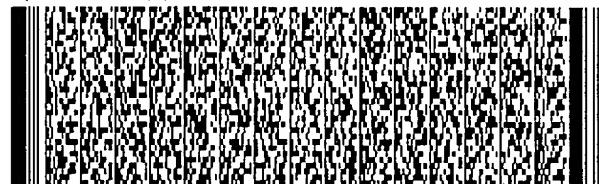
第 4/31 頁



第 5/31 頁



第 5/31 頁



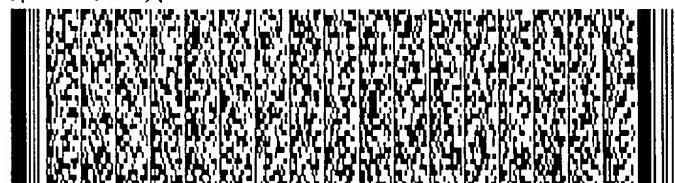
第 6/31 頁



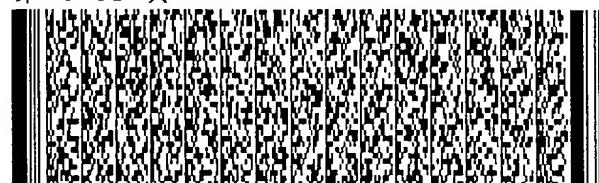
第 7/31 頁



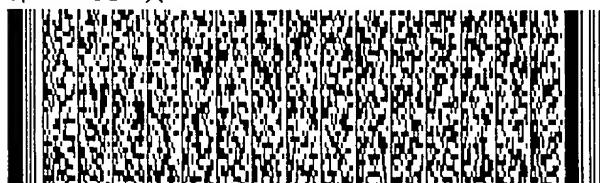
第 8/31 頁



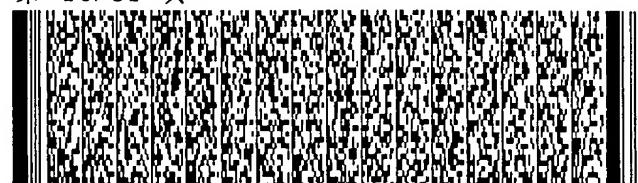
第 9/31 頁



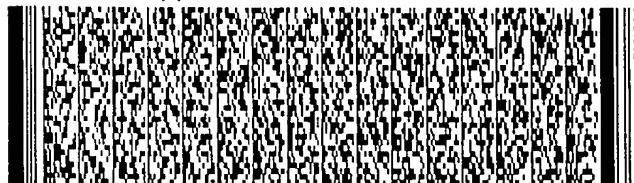
第 9/31 頁



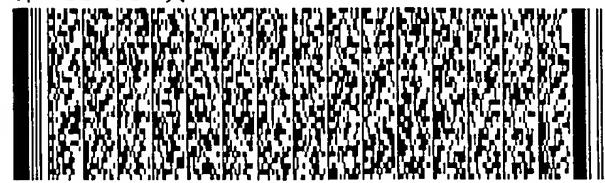
第 10/31 頁



第 10/31 頁

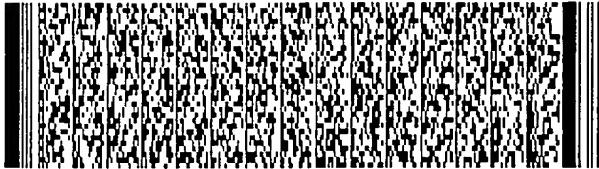


第 11/31 頁

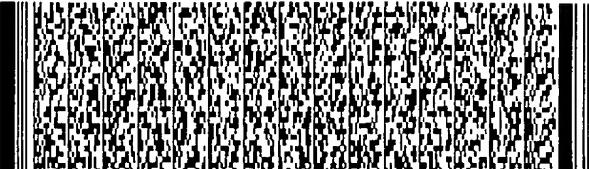


BEST AVAILABLE COPY

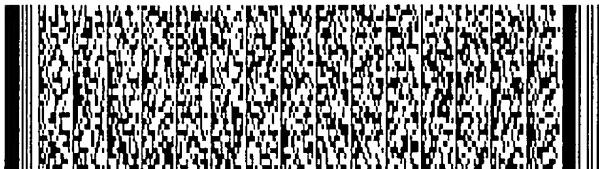
第 11/31 頁



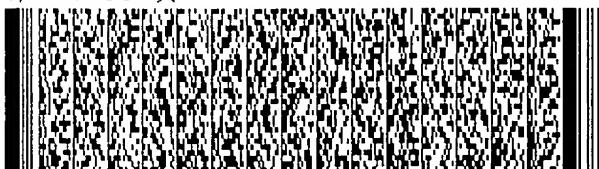
第 12/31 頁



第 12/31 頁



第 13/31 頁



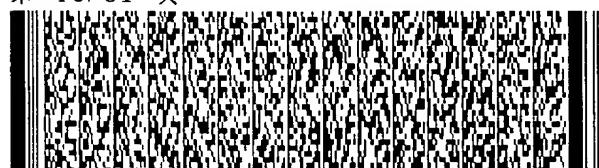
第 14/31 頁



第 15/31 頁



第 16/31 頁



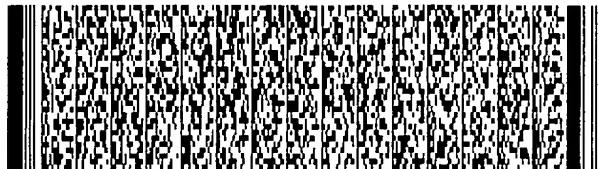
第 17/31 頁



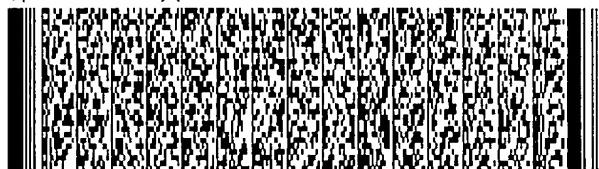
第 18/31 頁



第 13/31 頁



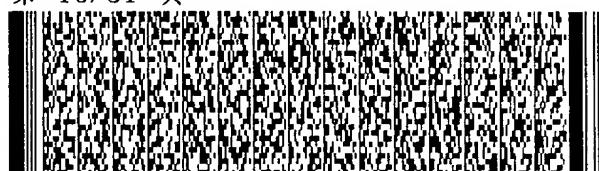
第 14/31 頁



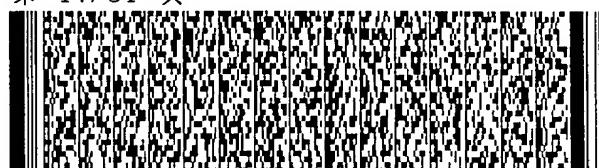
第 15/31 頁



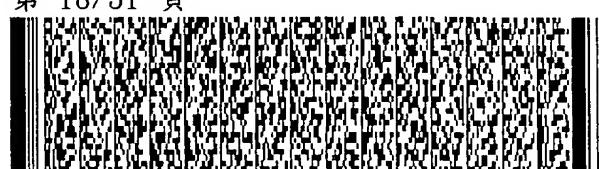
第 16/31 頁



第 17/31 頁



第 18/31 頁

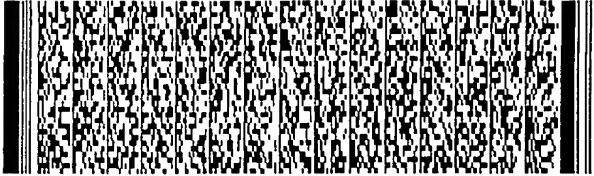


第 19/31 頁

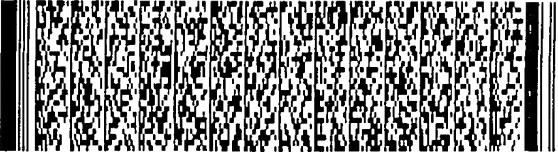


BEST AVAILABLE COPY

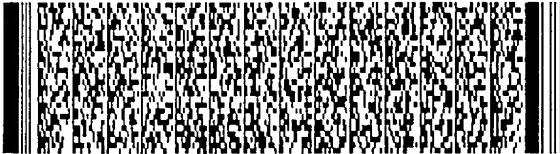
第 19/31 頁



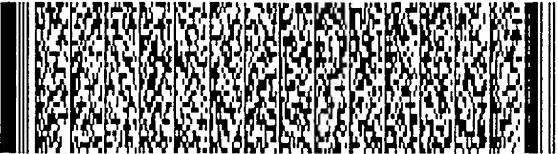
第 20/31 頁



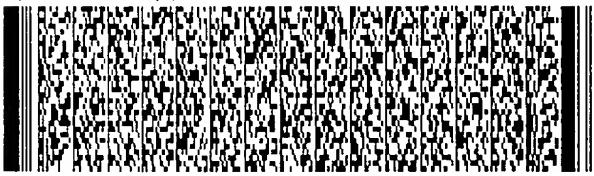
第 20/31 頁



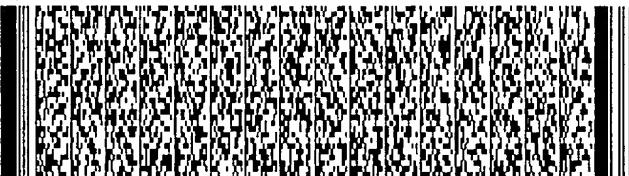
第 21/31 頁



第 22/31 頁



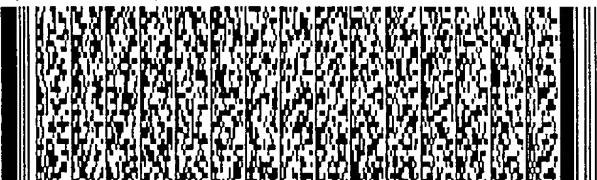
第 23/31 頁



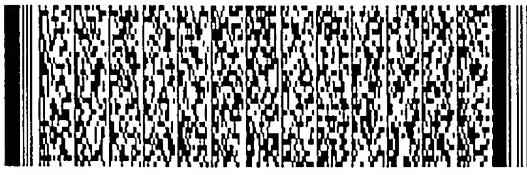
第 24/31 頁



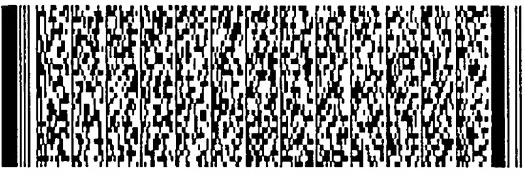
第 25/31 頁



第 26/31 頁



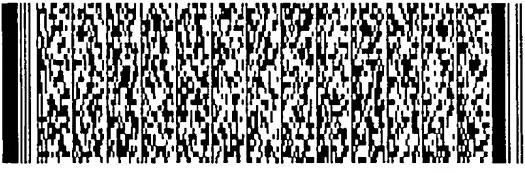
第 26/31 頁



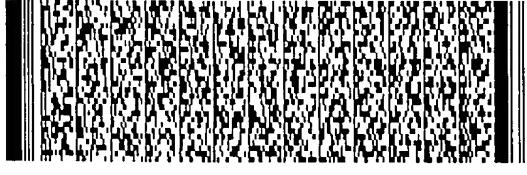
第 27/31 頁



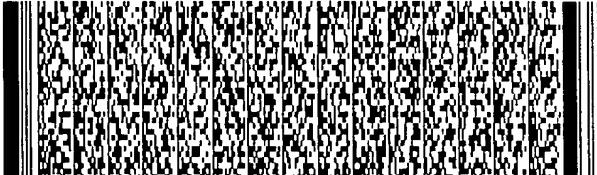
第 28/31 頁



第 28/31 頁



第 29/31 頁



第 30/31 頁



第 31/31 頁



TEST AVAILABLE COPY